



XA-9932
PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

Junichiro OSAKO et al.

Appln. No.: 10/668,229

Group Art Unit: 2818

Filed: September 24, 2003

For: AN IC CARD AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

* * *

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicants submit herewith a certified copy of
Japanese Patent Application No. 2002-294721 filed October
8, 2002, for which priority has been claimed under 35
U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

MWS:sys

Miles & Stockbridge P.C.
1751 Pinnacle Drive, Suite 500
McLean, Virginia 22102-3833
(703) 903-9000

By: 

Mitchell W. Shapiro
Reg. No. 31,568

January 30, 2004

12/668,229
9/24/03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 9 4 7 2 1
Application Number:

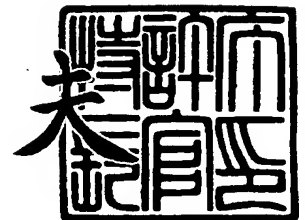
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 9 4 7 2 1]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社ルネサステクノロジ
 株式会社日立超エル・エス・アイ・システムズ

2 0 0 3 年 1 0 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 7 6 2 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 H02014811

【提出日】 平成14年10月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06K 19/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都小平市上水本町 5 丁目 2 2 番 1 号 株式会社日立
超エル・エス・アイ・システムズ内

 【氏名】 大迫 潤一郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目 2 0 番 1 号 株式会社日立
製作所 半導体グループ内

 【氏名】 西澤 裕孝

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都小平市上水本町 5 丁目 2 2 番 1 号 株式会社日立
超エル・エス・アイ・システムズ内

 【氏名】 大沢 賢治

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目 2 0 番 1 号 株式会社日立
製作所 半導体グループ内

 【氏名】 樋口 顕

【特許出願人】

 【識別番号】 000005108

 【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【特許出願人】

 【識別番号】 000233169

 【氏名又は名称】 株式会社日立超エル・エス・アイ・システムズ

【代理人】

【識別番号】 100080001

【弁理士】

【氏名又は名称】 筒井 大和

【電話番号】 03-3366-0787

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006909

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ICカードおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱硬化性樹脂材料からなる第1封止部によって少なくとも一部が封止された半導体チップを有し、前記半導体チップに電氣的に接続された外部接続端子を第1の面に有する半導体装置と、

熱可塑性樹脂材料からなり、前記半導体装置を搭載するケースと、

熱可塑性樹脂材料からなり、前記半導体装置を前記外部接続端子が露出するように封止して前記半導体装置を前記ケースに一体化する第2封止部と、

を有することを特徴とするICカード。

【請求項2】 請求項1記載のICカードにおいて、

前記半導体装置は、

前記外部接続端子および配線を有する配線基板と、

前記配線基板上に配置され、前記配線を通じて前記外部接続端子に電氣的に接続された前記半導体チップと、

前記配線基板上に前記半導体チップの少なくとも一部を封止するように形成された熱硬化性樹脂材料からなる前記第1封止部と、

を有することを特徴とするICカード。

【請求項3】 請求項2記載のICカードにおいて、

前記第1封止部は前記半導体チップを覆うように形成されていることを特徴とするICカード。

【請求項4】 請求項2記載のICカードにおいて、

前記半導体装置は、前記配線基板の配線と、前記半導体チップとを電氣的に接続する接続部材を有しており、前記第1封止部は、前記接続部材を覆うことを特徴とするICカード。

【請求項5】 請求項2記載のICカードにおいて、

前記半導体チップは前記配線基板の前記外部接続端子が形成された面とは逆側の面に配置されていることを特徴とするICカード。

【請求項6】 請求項1記載のICカードにおいて、

前記第 2 封止部は、前記半導体装置の前記第 1 の面の前記外部接続端子以外の領域を覆うように形成されていることを特徴とする IC カード。

【請求項 7】 請求項 1 記載の IC カードにおいて、
前記ケースと前記第 2 封止部とは同じ材料からなることを特徴とする IC カード。

【請求項 8】 請求項 1 記載の IC カードにおいて、
前記第 2 封止部と前記ケースの界面部分とは溶着していることを特徴とする IC カード。

【請求項 9】 請求項 1 記載の IC カードにおいて、
前記半導体装置の前記第 1 の面には凸部が形成されており、前記外部接続端子は前記第 1 の面の前記凸部に形成され、前記第 2 封止部は前記半導体装置の前記第 1 の面の前記凸部以外の領域を覆うように形成されていることを特徴とする IC カード。

【請求項 10】 請求項 1 記載の IC カードにおいて、
前記第 1 封止部は、シリカフィラーを含んだエポキシ樹脂からなることを特徴とする IC カード。

【請求項 11】 請求項 1 記載の IC カードにおいて、
前記半導体装置は、
ダイパッド部と、
前記ダイパッド部上に配置された前記半導体チップと、
前記半導体チップに電氣的に接続されたリード部と、
前記ダイパッド部、前記半導体チップおよび前記リード部を覆い、その外面から前記リード部の一部を前記外部接続端子として露出する前記第 1 封止部と、
を有することを特徴とする IC カード。

【請求項 12】 以下の工程を有することを特徴とする IC カードの製造方法；

(a) 熱硬化性樹脂材料からなる第 1 封止部によって少なくとも一部が封止された半導体チップを有し、前記半導体チップに電氣的に接続された外部接続端子を第 1 の面に有する半導体装置を準備する工程、

(b) 熱可塑性樹脂材料からなり、前記半導体装置を搭載可能なケースを準備する工程、

(c) 前記ケースに前記半導体装置を搭載する工程、

(d) 熱可塑性樹脂材料からなる第2封止部によって、前記半導体装置を前記外部接続端子が露出するように封止して、前記半導体装置を前記ケースに一体化する工程。

【請求項13】 請求項12記載のICカードの製造方法において、

前記(a)工程は、

(a1) 前記外部接続端子および配線を有する配線基板を準備する工程、

(a2) 前記配線基板に前記半導体チップを配置し、前記配線を通じて前記半導体チップを前記外部接続端子に電氣的に接続する工程、

(a3) 前記配線基板上に前記半導体チップの少なくとも一部を封止するように熱硬化性樹脂材料からなる前記第1封止部を形成する工程、

を有することを特徴とするICカードの製造方法。

【請求項14】 請求項13記載のICカードの製造方法において、

前記(a3)工程では、

前記半導体チップを覆うように前記第1封止部を形成することを特徴とするICカードの製造方法。

【請求項15】 請求項13記載のICカードの製造方法において、

前記(a2)工程では、前記配線と前記半導体チップを、接続部材を介して電氣的に接続し、

前記(a3)工程では、前記第1封止部によって、前記接続部材を覆うことを特徴とするICカードの製造方法。

【請求項16】 請求項13記載のICカードの製造方法において、

前記(a2)工程では、前記半導体チップを前記配線基板の前記外部接続端子が形成された面とは逆側の面に配置することを特徴とするICカードの製造方法。

【請求項17】 請求項12記載のICカードの製造方法において、

前記(d)工程では、前記第2封止部を、前記半導体装置の前記第1の面の前

記外部接続端子以外の領域を覆うように形成することを特徴とする I C カードの製造方法。

【請求項 1 8】 請求項 1 2 記載の I C カードの製造方法において、
前記半導体装置の前記第 1 の面には凸部が形成されており、前記外部接続端子は前記凸部に形成され、

前記 (d) 工程では、前記第 2 封止部を、前記半導体装置の前記第 1 の面の前記凸部以外の領域を覆うように形成することを特徴とする I C カードの製造方法。

【請求項 1 9】 請求項 1 2 記載の I C カードの製造方法において、
前記 (b) 工程では、第 1 の下金型および第 1 の上金型を用いた射出成形法によって前記ケースを形成し、

前記 (c) 工程は、前記 (b) 工程の後に、前記ケース上に前記半導体装置を搭載することによって行われ、

前記 (d) 工程は、前記 (c) 工程の後に、前記第 1 の下金型および第 2 の上金型を用いた射出成形法によって前記第 2 封止部を形成することによって行われることを特徴とする I C カードの製造方法。

【請求項 2 0】 請求項 1 2 記載の I C カードの製造方法において、
前記 (b) 工程で前記ケースを形成するために用いられる熱可塑性樹脂と、前記 (d) 工程で前記第 2 封止部を形成するために用いられる熱可塑性樹脂とが同じ材料であることを特徴とする I C カードの製造方法。

【請求項 2 1】 請求項 1 2 記載の I C カードの製造方法において、
前記 (d) 工程の後に、機械的動作部品を装着することを特徴とする I C カードの製造方法。

【請求項 2 2】 請求項 1 2 記載の I C カードの製造方法において、
前記 (d) 工程では、前記半導体装置を搭載した前記ケースを金型のキャビティ内に配置し、前記キャビティ内に熱可塑性樹脂材料を導入することによって前記第 2 封止部を形成する工程を有し、前記キャビティ内に前記熱可塑性樹脂材料を導入する際に、前記熱可塑性樹脂材料を、前記ケースの軟化温度よりも高い温度にあらかじめ加熱しておくことを特徴とする I C カードの製造方法。

【請求項 23】 請求項 12 記載の IC カードの製造方法において、
前記 (a) 工程は、
ダイパッド部およびリード部を有するリードフレームを準備する工程と、
前記ダイパッド部に前記半導体チップを搭載し、前記半導体チップを前記リード部にワイヤボンディングする工程と、
前記半導体チップ、前記ダイパッド部および前記リード部を覆い、その外面から前記リード部の外表面の一部を前記外部接続端子として露出させるように、熱硬化性樹脂材料からなる前記第 1 封止部を形成する工程と、
を有することを特徴とする IC カードの製造方法。

【請求項 24】 請求項 12 記載の IC カードの製造方法において、
前記 (a) 工程では、複数の前記半導体装置が準備され、
前記 (b) 工程では、複数の前記ケースが連なったフレームが準備され、
前記 (c) 工程では、前記フレームを構成する前記複数のケースのそれぞれに前記半導体装置が搭載され、
前記 (d) 工程では、前記フレームを構成する前記複数のケースのそれぞれに対して前記第 2 封止部が一括して形成されることを特徴とする IC カードの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、IC (Integrated circuit) カードおよびその製造技術に関し、例えば半導体メモリカード（以下、メモリカードという）に適用して有効な技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

種々の IC カードが用いられているが、例えばマルチメディアカード（マルチメディアカード協会が規格化された規格がある）や SD メモリカード（SD カード協会が規格化された規格がある）などのような半導体メモリカード（以下、単にメモリカードという）は、その内部の半導体メモリチップに情報を記憶する記

憶装置の一種であり、情報を半導体メモリチップの不揮発性メモリに対して直接的、かつ、電氣的にアクセスし、機械系の制御が無く、記憶媒体の交換が容易であるという優れた特徴を有している。また、小型軽量であることから主に携帯型パーソナルコンピュータ、携帯電話またはデジタルカメラなどのような可搬性が要求される機器の補助記憶装置として使用されている。

【 0 0 0 3 】

従来、小型のメモリカードにおいては、プラスチックで形成されたケースによって、配線基板と半導体チップを覆う製法が一般的である。また、メモリカードをより小型化、薄型化する製法として、半導体メモリチップを搭載した回路基板を金型に入れた状態でエポキシ樹脂（熱硬化性樹脂）の射出成形を行ってメモリカードを一体成形する技術がある（例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 3 2 5 5 7 8 号公報

【 0 0 0 5 】

【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 1 7 6 0 6 6 号公報

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

一体成形されたメモリカードにおいては、ケース内に入れたメモリカードに比べてメモリカード内に空間が無いために、高強度であり、水分が侵入し難いという利点がある。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、I C カードの高強度化と同時に、I C カードにおいては更なるコストダウンが求められており、材料コストの低減、量産性の向上が求められる。

【 0 0 0 8 】

また、本発明者の検討によれば、一般的に半導体封止に用いられる熱硬化性樹脂、例えば充填材入りエポキシ樹脂は、S i チップとの間の熱応力低減、材料強

度向上のためにシリカ粉を充填させているが、特許文献 1 や特許文献 2 のように、I C カードの外郭を形成する成形樹脂としてこのような弾性率の高いものを用いると、I C カードをスロットに挿抜する際に、スロット内の電極表面に形成された A u メッキなどの被覆を損傷してしまうという問題がある。

【0 0 0 9】

また、配線基板上に、半導体チップと配線基板上の配線とを電氣的に接続するための半田接続部が露出する場合には、成形時において、半田接続部の温度が半田の融点を越えない様にプロセス温度を選択する必要がある、これによって用いることができる樹脂の種類に著しい制約が課せられるという問題がある。

【0 0 1 0】

本発明の目的は、信頼性の高い I C カードおよびその製造方法を提供することにある。

【0 0 1 1】

本発明の他の目的は、製造コストを低減できる I C カードおよびその製造方法を提供することにある。

【0 0 1 2】

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0 0 1 3】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

【0 0 1 4】

本発明の I C カードは、熱硬化性樹脂材料からなる第 1 封止部によって少なくとも一部が封止された半導体チップを有し、その半導体チップに電氣的に接続された外部接続端子を第 1 の面に有する半導体装置と、熱可塑性樹脂材料からなり、半導体装置を搭載するケースと、熱可塑性樹脂材料からなり、半導体装置を外部接続端子が露出するように封止して半導体装置をケースに一体化する第 2 封止部とを有するものである。

【0015】

また、本発明のＩＣカードの製造方法は、熱硬化性樹脂材料からなる第１封止部によって少なくとも一部が封止された半導体チップを有し、その半導体チップに電氣的に接続された外部接続端子を第１の面に有する半導体装置を準備する工程と、熱可塑性樹脂材料からなり、半導体装置を搭載可能なケースを準備する工程と、ケースに半導体装置を搭載する工程と、熱可塑性樹脂材料からなる第２封止部によって半導体装置を外部接続端子が露出するように封止して、半導体装置をケースに一体化する工程とを有するものである。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下の実施の形態においては便宜上その必要があるときは、複数のセクションまたは実施の形態に分割して説明するが、特に明示した場合を除き、それらはお互いに無関係なものではなく、一方は他方の一部または全部の変形例、詳細、補足説明等の関係にある。また、以下の実施の形態において、要素の数等（個数、数値、量、範囲等を含む）に言及する場合、特に明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではなく、特定の数以上でも以下でも良い。さらに、以下の実施の形態において、その構成要素（要素ステップ等も含む）は、特に明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。同様に、以下の実施の形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に明らかにそうでないと考えられる場合等を除き、実質的にその形状等に近似または類似するもの等を含むものとする。このことは、上記数値および範囲についても同様である。また、本実施の形態を説明するための全図において同一機能を有するものは同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。また、本実施の形態で用いる図面においては、平面図であっても図面を見易くするためにハッチングを付す場合もある。以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0017】

（実施の形態１）

本実施の形態の I C カードおよびその製造工程を図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の一実施の形態である I C カードの外観を示す斜視図であり、図 2 は図 1 の I C カードの長手方向（A-A 線）の断面図である。

【0018】

図 1 および図 2 に示される本実施の形態の I C カード 1 は、例えば、携帯型コンピュータなどのような情報処理装置、デジタルカメラなどのような画像処理装置あるいは携帯電話などのような通信機器など、種々の携帯型電子装置の補助記憶装置として主に使用可能なメモリカードなどであり、上記電子装置などに装着して使用することができる。I C カード 1 は、例えば平面矩形状の小さな薄板形状（カード型形状）を有しており、その外形寸法は、種々の値とすることができるが、例えば長辺が 32 mm 程度、短辺が 24 mm 程度、厚さが 1.4 mm であり、いわゆるマルチメディアカード（以下、MMC という）と同一の外形規格および機能を有するカードである。また、I C カード 1 を、SD メモリカード（以下 SD カード という）あるいは他のメモリカードと同一の外形規格および機能を有するカードとすることもできる。

【0019】

図 1 および図 2 に示される本実施の形態の I C カード 1 は、I C カード 1 の外形を形成するケース 2 と、ケース 2 に封止部（モールド樹脂、封止樹脂）3 を介して結合または一体化された I C 本体（半導体装置）4 とを有している。ケース 2 と封止部 3 とは、熱可塑性樹脂材料からなる。また、図 2 の断面図からも分かるように、I C カード 1 の角部には丸みが設けられており、I C カード 1 を取り扱う際のけがなどを防止できるような構造となっている。

【0020】

図 3 は本実施の形態の I C カード 1 で用いられる I C 本体 4 の外観を示す斜視図であり、図 4 は図 3 の I C 本体 4 の底面（裏面：第 1 の面）図であり、図 5 は図 3 の I C 本体 4 の B-B 線の断面図である。

【0021】

本実施の形態の I C 本体 4 は、I C カード 1 の主要な機能、例えば記憶装置としての機能を有する部分（半導体装置）であり、基板または配線基板 5 と、配線

基板 5 の裏面（第 1 の面）に形成または配置された複数の外部接続端子 6 と、配線基板 5 の主面（表面）に配置または実装された半導体チップ 7 と、半導体チップ 7 を封止する封止部（モールド樹脂、封止樹脂） 8 とを有している。半導体チップ 7 は、メモリ用の半導体チップ（例えばフラッシュメモリ）やコントロール用の半導体チップであり、配線基板 5 上に必要に応じて単数または複数の半導体チップ 7 が実装されている。半導体チップ 7 の電極またはボンディングパッドは、例えば、金（Au）などの金属細線からなるボンディングワイヤ 9 を介して配線基板 5 の配線 10 に電氣的に接続されている。封止部 8 は、半導体チップ 7 と、半導体チップ 7 および配線基板 5 の接続部（ここではボンディングワイヤ 9）とを覆うように、配線基板 5 上に形成されている。半導体チップ 7 の他の実装方法として、例えば、半導体チップ 7 をバンプ電極（半田バンプまたは金バンプなど）を有する形態とし、フリップチップ接続（フリップチップボンディング）などにより半導体チップ 7 を配線基板 5 上に実装することもできる。フリップチップ接続の場合は、半導体チップ 7 と配線基板 5 との間を満たす（充填する）ように、封止部 8 を形成することもできる。また、必要に応じて、半導体チップ以外の部品などを配線基板 5 上に実装することもできる。配線基板 5 の主面（表面）の配線 10 は、配線基板 5 の裏面の外部接続端子 6 にスルーホールなどを介して電氣的に接続されている。すなわち、配線基板 5 に実装された半導体チップ 7 は、配線基板 5 の裏面の外部接続端子 6 に、ボンディングワイヤ 9 と配線基板 5 の配線とを介して電氣的に接続されている。

【0022】

本実施の形態では、IC カード 1 のケース 2 および封止部 3 は熱可塑性の樹脂材料からなり、IC 本体 4 の封止部 8 は熱硬化性の樹脂材料からなる。

【0023】

IC 本体 4 は配線基板 5 の半導体チップ 7 の実装面が内側になるようにケース 2 のくぼみ部分または凹部 2 a に搭載され（はめ込まれ）、封止部 3 により封止されており、IC 本体 4 とケース 2 とが封止部 3 により一体化されている。すなわち、IC 本体 4（配線基板 5）の裏面（外部接続端子 6 側の面）とケース 2 の IC 本体 4 搭載側の面の少なくとも一部とが封止部 3 により覆われることにより

、ケース 2 と IC 本体 4 とが一体化され、カード型の外形を有する IC カード 1 が構成されている。また、ケース 2 および IC 本体 4 の間の領域などに封止部 3 が形成されていてもよい。なお、封止部 3 は外部接続端子 6 が露出するように、外部接続端子 6 上以外の領域に設けられている。このため、IC カード 1 は、その外郭（表面）がほぼケース 2 および封止部 3 によって形成され、すなわち熱可塑性樹脂材料からなり、一方の面の端部側に外部接続端子 6 が露出した構造を有している。また、封止部 3 とケース 2 の界面部分とは溶着している。

【0024】

次に、本実施の形態の IC カード 1 の製造工程について説明する。まず、IC 本体 4 を準備する。図 6 ～図 9 は、本実施の形態の IC カード 1 に用いられる IC 本体 4 の製造工程中の断面図である。

【0025】

IC 本体 4 は、例えば次のようにして製造することができる。図 6 に示されるように、裏面に外部接続端子 6 が形成された配線基板 5 を準備する。配線基板 5 の外部接続端子 6 は、スルーホールなどを介して配線基板 5 の表面（主面）に形成された配線 10 に電氣的に接続されている。次に、図 7 に示されるように、配線基板 5 の主面（表面）上にメモリ用やコントロール用の半導体チップ 7（単数または複数）を配置または実装する。半導体チップの実装の際に、熱硬化性樹脂を用いて半導体チップを固定する場合には、半導体チップの配置の後に樹脂を熱硬化させる熱処理工程を行うべきである。それから、図 8 に示されるように、ワイヤボンディングを行って、半導体チップ 7 のボンディングパッドと配線基板 5 の主面上の配線 10 とをボンディングワイヤ 9 を介して電氣的に接続する。その後、図 9 に示されるように、半導体チップ 7 を封止部 8 により封止する。ここでは、トランスファモールドなどにより、配線基板 5 上に半導体チップ 7 およびボンディングワイヤ 9 を覆うように熱硬化性樹脂材料からなる封止部 8 を形成する。封止部 8 は、例えばエポキシ樹脂などからなり、シリカフィラーなどを含むことができる。このようにして、IC 本体 4 を形成または製造することができる。

【0026】

半導体チップ 7 に配線基板 5 や封止部 3（の成形樹脂）に比較して熱膨張係数

の小さい物を用いる場合には、半導体チップ 7 とその他の部材との間での熱膨張係数の不整合によって生じる熱応力を軽減するために、半導体チップ 7 の主面を、半導体チップ 7 と封止部 3（の成形樹脂）との間の熱膨張係数の値をもつ樹脂からなる封止部 8 によってあらかじめ覆っておくことが有効である。本実施の形態では、S i 半導体基板を用いて形成した半導体チップ 7 を採用する場合において、熱膨張係数を調整するためにシリカフィラーを含んだエポキシ樹脂を用いて半導体チップ 7 を覆うように封止部 8 を形成することで、I C カード 1 の信頼性をより向上させることができる。

【 0 0 2 7 】

また、有機樹脂に含まれるアルカリイオンによる半導体チップ 7 の汚染とそれに伴う電気特性の劣化を防ぐために、封止部 3（の成形樹脂）に比較してよりアルカリイオン濃度の小さい樹脂からなる封止部 8 によってあらかじめ半導体チップ 7 の主面を覆っておくことで、I C カード 1 の信頼性をより向上させることができる。

【 0 0 2 8 】

本実施の形態では、I C 本体 4 は上記のように半導体チップ 7 を直接配線基板 5 に実装しており、C O B（Chip On Board）形態の半導体装置であるが、I C 本体 4 として、C O B 形態以外の種々の半導体装置を用いることもできる。図 1 0 は本実施の形態の I C カード 1 に用いられ得る他の I C 本体 4 a の外観を示す斜視図であり、図 1 1 は図 1 0 の I C 本体 4 a の底面（裏面：第 1 の面）図、図 1 2 は図 1 0 の I C 本体 4 a の C - C 線の断面図である。また、図 1 3 は本実施の形態の I C カード 1 に用いられ得る更に他の I C 本体 4 b の外観を示す斜視図であり、図 1 4 は図 1 3 の I C 本体 4 b の底面（裏面：第 1 の面）図、図 1 5 は図 1 3 の I C 本体 4 b の D - D 線の断面図である。

【 0 0 2 9 】

図 1 0 ～図 1 2 に示される I C 本体 4 a は、M A P（Mold Array Package）形態の半導体装置である。I C 本体 4 a は、例えば次のようにして製造することができる。まず、複数の半導体チップ 7 を配線基板 5 上に配置し、各半導体チップ 7 をボンディングワイヤ 9 を介して配線基板 5 の配線 1 0 に電氣的に接続する。

それから、複数の半導体チップ 7 全体を熱硬化性樹脂からなる封止部 8 によって封止する（一括封止法：Block Molding Method）。その後、封止部 8 および配線基板 5 をダイシングして各個片（I C 本体 4 a）に切断または分離し、I C 本体 4 a が製造される。

【0 0 3 0】

図 1 3 ～図 1 5 に示される I C 本体 4 b は、Q F N（Quad Flat Non leaded package）などのようなリードフレームを用いて製造した半導体装置である。I C 本体 4 b は、例えば次のようにして製造することができる。まず、リードフレームのダイパッド 1 1 上に半導体チップ 7 を搭載し、リードフレームのリード部 1 2 に半導体チップ 7 の電極パッドをボンディングワイヤ 9 を介して電氣的に接続する。それから、半導体チップ 7、ボンディングワイヤ 9、ダイパッド 1 1、およびリード部 1 2 を覆うように、上記封止部 8 と同様の熱硬化性樹脂材料からなる封止部 8 b を形成する。リード部 1 2 は所定の形状に折り曲げられており、折り曲げられたリード部 1 2 の外表面が封止部 8 b の裏面から部分的に露出することで、外部接続端子 6 が形成される。その後、封止部 8 b の側面から突出したリード部 1 2 が切断されて、I C 本体 4 b が製造される。従って、I C 本体 4 b は、外郭が熱硬化性樹脂からなる封止部 8 b によって構成され、裏面でリード部 1 2 の外表面からなる外部接続端子 6 が露出した構造となる。

【0 0 3 1】

I C 本体 4（または 4 a、4 b）が準備された後、ケース 2 を準備する。図 1 6 は、本実施の形態の I C カード 1 の製造に用いられるケース 2 の外観を示す斜視図である。図 1 7 は図 1 6 のケース 2 の E－E 線の断面図である。

【0 0 3 2】

ケース 2 の製造工程は、I C 本体 2 の製造工程の前に行っても、後に行っても、あるいは同時に行ってもよい。ケース 2 は熱可塑性の樹脂材料からなり、例えば、ポリカーボネート、A B S（acrylonitrile butadiene styrene resin）、P B T（ポリブチレンテレフタレート：polybutylene terephthalate）、P P E（ポリフェニレンエーテル：polyphenylene ether）、ナイロン、L C P（液晶ポリマ：liquid crystal polymer）、P E T（ポリエチレンテレフタレート：po

lyethylene terephthalate) またはこれらの混合物などにより形成することができる。ケース 2 を形成するための熱可塑性樹脂材料は、ガラスフィラーなどを含んでいてもよいが、ガラスフィラーの含有量が、封止部 8 のものほど多くなると、ケース 2 の硬度が高くなり、例えばメモリカード (IC カード 1) が挿抜されるスロット内の電極端子表面の Au メッキを傷つけるなどの不具合を生じる虞が出るため、ケース 2 に含まれるガラスフィラーの含有量は封止部 8 のそれよりも少なくすることが好ましい。ケース 2 は種々の方法により形成することができるが、例えば、ケース 2 に対応する形状のキャビティを有する金型を用いた射出成形法などにより形成することができる。ケース 2 は、カード型形状の外形において、IC 本体 4 を嵌め合わせ (はめ込み) 可能な形状のくぼみ部分または凹部 2 a が設けられた構造を有している。

【0033】

次に、IC 本体 4 をケース 2 の凹部 2 a に搭載する。図 18～図 21 は、IC 本体 4 をケース 2 に搭載する工程およびそれ以降の IC カード 1 の製造工程中の断面図であり、図 2 や図 17 に対応する断面図である。

【0034】

図 18 に示されるように、IC 本体 4 は、封止部 8 が内部側になりかつ外部接続端子 6 が外表面側になるように、ケース 2 の凹部 2 a に搭載される (はめ込まれる)。ケース 2 の凹部 2 a は、IC 本体 4 に対応する形状を有しているので、ケース 2 の凹部 2 a に IC 本体 4 を嵌め合わせる (はめ込む) ことにより、IC 本体 4 をケース 2 に固定することができる。また、IC 本体 4 のケース 2 に対する位置決めは、XY 方向 (ケース 2 の主面に平行な平面方向) はケース 2 の凹部 2 a への嵌め込みにより固定され、Z 方向 (ケース 2 の主面に垂直な方向) は後述する金型 15 a および 15 b により固定され得る。なお、接着剤などを用いて IC 本体 4 をケース 2 の凹部 2 a に仮接着し、固定することもできる。

【0035】

次に、図 19 に示されるように、金型 15 a および 15 b により、凹部 2 a に IC 本体 4 を搭載したケース 2 を挟む。金型 15 a および 15 b の間に IC 本体 4 を搭載したケース 2 を配置したとき、封止部 3 を形成すべき領域にキャビティ

16が形成される。それから、図20に示されるように、キャビティ16内に射出成形法などを用いて樹脂材料（成形樹脂）3aを導入（注入）または充填する。このときキャビティ16内に導入される樹脂材料3aは熱可塑性の樹脂材料からなり、例えば、ポリカーボネート、ABS（acrylonitrile butadiene styrene resin）、PBT（ポリブチレンテレフタレート：polybutylene terephthalate）、PPE（polyphenylene ether）、ナイロン、LCP（液晶ポリマ：liquid crystal polymer）、PET（ポリエチレンテレフタレート：polyethylene terephthalate）またはこれらの混合物などを用いることができる。樹脂材料3aはガラスフィラーなどを含むこともできるが、ケース2と同様に、ガラスフィラーの含有量が、封止部8ほど多くなると、封止部3の硬度が高くなり、例えばメモ리카ード（ICカード1）が挿抜されるスロット内の電極端子表面のAuメッキを傷つけるなどの不具合を生じる虞が出るため、樹脂材料3aに含まれるガラスフィラーの含有量は封止部8のそれよりも少なくすることが好ましい。キャビティ16内に導入される樹脂材料3aは流動性が高い方が好ましい。このため、封止部3を形成するための樹脂材料3aのガラスフィラー含有率は、ケース2を形成するための樹脂材料（熱可塑性樹脂材料）のガラスフィラー含有率よりも低いことがより好ましい。

【0036】

射出成形におけるキャビティ16内へ導入する樹脂材料3aの温度は、例えば200℃～450℃程度である。金型15aおよび15bの温度は、例えば室温～100℃程度である。金型15aおよび15bの温度は、例えば、金型15aおよび15b内を流れる冷却水の温度や流量などを調節することなどにより制御することができる。金型15aおよび15bの温度は、ケース2の（樹脂材料の）融点または軟化温度より低い。このため、キャビティ16内への樹脂材料3aの導入前は、ケース2の温度はケース2の融点または軟化温度より低く、ケース2がその形状を保てないほど溶解または軟化することはない。また、キャビティ16内へ導入する樹脂材料3aの温度は、ケース2の融点または軟化温度より高い。すなわち、キャビティ16内に樹脂材料3aを導入する際に、樹脂材料3aをケース2の軟化温度よりも高い温度にあらかじめ加熱しておく。また、IC本

体 4 の外部接続端子 6 は、金型 15 a の表面に接触しており、外部接続端子 6 上には樹脂材料 3 a が導入されないようになっている。

【0037】

射出成形によりキャビティ 16 内へ導入された樹脂材料（熱可塑性樹脂材料）3 a は、IC 本体 4 の外部接続端子 6 を除く露出面（配線基板 5 の裏面、配線基板 5 の表面および封止部 8 の一部など）を覆い、IC 本体 4 とケース 2 との間に空間があればそこにも充填される。また、樹脂材料 3 a は、ケース 2 の IC 本体 4 を搭載した側の面の少なくとも一部上も覆う。キャビティ 16 内へ導入された樹脂材料 3 a は、ケース 2 に接触すると、ケース 2 の接触した部分の温度を上昇させる。ケース 2 は熱可塑性樹脂からなり、樹脂材料であるため熱伝導率が比較的低い。このため、ケース 2 においては、キャビティ 16 内へ導入された樹脂材料 3 a に接触したケース 2 表面および表面近傍部分（例えば表面から深さ方向に数 μm ～数百 μm の部分）だけが加熱されて（融点または軟化温度以上に昇温されて）溶解または軟化し、樹脂材料 3 a と反応もしくは混合する。ケース 2 と樹脂材料 3 a とは、互いになじみやすい材料あるいは親和性が高い材料から構成されていれば、溶解または軟化したケース 2 表面と樹脂材料 3 a とが反応もしくは混合して接着しやすい（溶着しやすい）のでより好ましい。このため、ケース 2 表面と樹脂材料 3 a との反応性または接着性をより向上するために、ケース 2 と樹脂材料 3 a とに同じ種類の熱可塑性樹脂材料を用いることもできる。また、ケース 2 と樹脂材料 3 a とに異なる種類の熱可塑性樹脂材料を用いてもよい。

【0038】

また、IC 本体 4 の半導体チップ 7 やボンディングワイヤ 9 など熱硬化性樹脂からなる封止部 8 で覆った状態でキャビティ 16 内へ樹脂材料 3 a を注入するので、高温の樹脂材料 3 a が IC 本体 4 の半導体チップ 7 やボンディングワイヤ 9 に接触することはない。また、IC 本体 4 の封止部 8 は熱硬化性樹脂材料により形成されているので、キャビティ 16 内へ樹脂材料 3 a が導入されたときに、高温の樹脂材料 3 a が封止部 8 に接触しても、封止部 8 が溶解または軟化することもない。このため、封止部 8 により封止されている IC 本体 4 の半導体チップ 7 やボンディングワイヤ 9 あるいは半導体チップ 7 とボンディングワイヤ 9 の接

続部や配線基板 5 とボンディングワイヤ 9 の接続部に樹脂材料 3 a の注入（封止部 3 の成形工程）が悪影響を及ぼすことはない。

【0039】

キャビティ 16 内へ樹脂材料 3 a を充填した後は、金型 15 a および 15 b が相対的に低温であるため、キャビティ 16 内の樹脂材料 3 a の温度は徐々に低下する。これにより、熱可塑性樹脂材料からなる樹脂材料 3 a は硬化して封止部 3 となる。上記のようにケース 2 の表面部分と樹脂材料 3 a とは溶解し反応または混合していたので、樹脂材料 3 a とケース 2 の表面部分とが冷却し硬化（凝固）した後は、ケース 2（の表面部分）と封止部 3 とは互いに強固に接着し一体化される。これにより、ケース 2 の表面部分と封止部 3 とは溶着され、ケース 2 と IC 本体 4 とは封止部 3 を介して一体化されて、高強度の IC カード 1 が形成される。IC カードは薄くたわみやすいので、封止部 3 がないと、IC 本体 4 の剥離などの不具合が心配されるが、本実施の形態では封止部 3 とケース 2 とが一体化され IC 本体 4 をしっかりと挟み込むようにして保持するので、上記のような心配がなくなる。封止部 3 は、IC 本体 4 の外部接続端子 6 を除く領域を覆って IC カード 1 の外形が略カード型形状となるように形成される。その後、金型 15 a および 15 b が取り外されて（離型されて）、IC カード 1 が取り出される。IC カード 1 の外郭は熱可塑性樹脂からなるので、離型も容易である。このようにして、図 21 に示されるような本実施の形態の IC カード 1 が製造される。

【0040】

本実施の形態では、ケース 2 に搭載された IC 本体 4 が封止部 3 によって封止されて一体化されている。このため、IC カード内には余分な空間がなく、IC カードの強度を高めることができ、水分の侵入なども防止することができる。

【0041】

また、本実施の形態では、IC カード 1 のケース 2 および封止部 3 は熱可塑性の樹脂材料により形成され、IC 本体 4 の封止部 8 は熱硬化性の樹脂材料により形成されている。成形樹脂としては、より安価な物を用いることが材料コストを低減する上で有効であるが、半導体チップ 7 を封止する封止部 8 の樹脂材料とし

ては耐候性、高い接着力、化学的な安定性（経時変化による樹脂の分解が遅いこと、脱ガスが少ないこと）などの特性が求められ、このような目的から封止部 8 の材料としてはシリカフィラー入りのエポキシ樹脂などを用いるのがより好ましい。これにより、I C カード 1 の信頼性を向上することができる。また、I C カード 1 のケース 2 および封止部 3 を成形するための樹脂材料としては、より安価で、かつ封止工程における工程時間（T A T（turn around time））の短縮が可能な熱可塑性樹脂（熱可塑性プラスチック）を用いるのが好ましい。これにより、半導体装置の製造コストを低減できる。

【0042】

量産性を向上する上で、成形プロセスにかかる時間の短縮が要求される。一般に熱硬化性樹脂は樹脂の硬化が化学的なプロセスである重合反応を伴って進むために、樹脂の硬化速度を上げることが困難であり、生産性の向上が難しいという問題がある。これに比較して、熱可塑性樹脂においては、樹脂の硬化が樹脂の持つ熱エネルギーを奪うことによって達成されるため、熱硬化性樹脂に比較してより短い時間で樹脂の硬化を達成することができる。本実施の形態では、ケース 2 および封止部 3 の成形樹脂としては熱可塑性樹脂を採用することで、成形工程にかかる時間、特に樹脂の硬化にかかる時間を短縮することができる。これにより、I C カードの製造時間を短縮することができる。

【0043】

また、熱可塑性樹脂は、エポキシ樹脂と比較してより低い弾性率を持つ。本実施の形態では、ケース 2 および封止部 3 の成形樹脂として熱可塑性樹脂を用いることで I C カードの外郭を比較的低弾性率の熱可塑性樹脂によって形成できるので、I C カードを電子装置などのスロットに挿抜する際に、スロット内の電極表面に形成された A u メッキなどの被覆を損傷してしまうという問題を生じることが少なくなるという利点を得ることができる。

【0044】

また、本実施の形態では、封止部 3 の成形工程において、土台としてのケース 2 と成形樹脂（樹脂材料 3 a）に熱可塑性樹脂を用い、成形樹脂の注入時の温度を土台（ケース 2）の軟化温度よりも高くすることにより、成形樹脂と土台（ケ

ース 2) との界面で融着が起きるために、土台 (ケース 2) と成形樹脂 (封止部 3) との界面の接着強度を確保するのが容易になり、また、前記界面からの水分の侵入をより確実に防ぐことができるようになる。

【 0 0 4 5 】

しかしながら、硬化時に化学的な変化を伴う熱硬化性樹脂に比較して、熱可塑性樹脂は一般的に硬化後の化学的な安定性が低く、また耐候性や接着力も低いという特徴を持つ。このため、本実施の形態のように、半導体チップ 7 を封止する封止部 8 の樹脂材料にはエポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を用いるのが好ましい。これにより、I C カードの信頼性を向上することができる。

【 0 0 4 6 】

また、成形時 (封止部 3 の成形時) のプロセス温度に対する制約を排し、成形樹脂 (樹脂材料 3 a) の選択の自由度を増すためには、露出された半田接続部が無い構成にする必要がある。そこで、こうした問題の解決策として、第一に高融点の金属を用いて半導体チップと配線基板との接続を形成するという手段がある。このため、本実施の形態では、高融点の金属、例えば A u などによって形成される金属ワイヤ (ボンディングワイヤ 9) を用いたワイヤボンディング接続法を用いて半導体チップ 7 と配線基板 5 とを電氣的に接続しており、このような構成においては、高いプロセス温度にも耐えられるという利点が得られる。また、別の手段として、半導体チップと配線基板との接続部の形成において低融点金属である半田を用いることを前提とした場合、成形時のプロセス温度によって半田が溶融したとしても、成形樹脂の注入に伴って接続部が損傷しない様に、半田よりも高い温度に耐えられる絶縁性の樹脂などによって、各接続部をあらかじめ保護しておくという手段が考えられる。このような手段の具体例として、例えば後述する実施の形態 3 のように半田バンプを用いた半導体チップ、C S P または B G A などのパッケージを搭載すると共に、各端子を保護するために、各端子間をアンダーフィル樹脂などによって絶縁するという手段が有る。これらの手段を施すことにより、成形樹脂 (樹脂材料 3 a) の選択の自由度を高めることができる。

【 0 0 4 7 】

また、熱硬化性樹脂は、加熱に伴う重合反応によって樹脂が硬化するために、

硬化後は硬化工程時のプロセス温度よりも高い温度に対しても軟化せずに耐え得る性質を持つのに比較して、熱可塑性樹脂は、一度硬化した後も加熱によって再び樹脂が軟化する性質があるために、製品として要求される耐熱性を実現するためには、十分高い軟化温度を持つ樹脂を選択して使用する必要がある。従って、最終製品としてあらかじめ定められた温度耐性の要求があることを前提とすると、熱可塑性樹脂を用いた成形工程に用いられる温度は熱硬化性樹脂を用いた成形工程に用いられる温度に比較して高くせざるを得ないという問題がある。このように、熱可塑性樹脂を用いたプロセス（成形工程）においては、成形樹脂（封止部 3）と土台（ケース 2）との融着を実現するために、成形樹脂の注入時の温度として、熱硬化性樹脂を用いたプロセス温度に比較して高い温度（例えば 200～450℃）を用いる必要があるために、前記のプロセス温度に対する制約を解消する手段の何れかを採用することが、非常に有効である。

【0048】

また、半導体チップ 7 に配線基板 5 や成形樹脂（封止部 3）に比較して熱膨張係数の小さい物を用いる場合には、半導体チップ 7 とその他の部材との間での熱膨張係数の不整合によって生じる熱応力を軽減するために、半導体チップ 7 の主面を、半導体チップ 7 と成形樹脂（封止部 3）との間の熱膨張係数の値をもつ樹脂からなる封止部 8 によってあらかじめ覆っておくことが有効である。本実施の形態では、そのように熱膨張係数を調整するためにシリカフィラーを含むエポキシ樹脂を用いて半導体チップ 7 を覆うように封止部 8 を形成することで、IC カード 1 の信頼性をより向上させることができる。

【0049】

また、有機樹脂に含まれるアルカリイオンによる半導体チップ 7 の汚染とそれに伴う電気特性の劣化を防ぐために、成形樹脂（封止部 3）に比較してよりアルカリイオン濃度の小さい樹脂からなる封止部 8 によってあらかじめ半導体チップ 7 の主面を覆っておくことで、IC カード 1 の信頼性をより向上させることができる。

【0050】

（実施の形態 2）

図 2 2 ～図 2 4 は、本発明の他の実施の形態である I C カードの製造工程を示す断面図である。なお、理解を簡単にするために、図 2 3 および図 2 4 においては、I C 本体 4 の内部の構造（半導体チップ 7、ボンディングワイヤ 9 および配線 1 0 など）については図示を省略している。

【 0 0 5 1 】

上記実施の形態 1 では、予め用意していたケース 2 に I C 本体 4 を搭載し、封止部 3 を成形してケース 2 と I C 本体 4 とを一体化して I C カード 1 を製造していた。本実施の形態では、ケース 2 の成形工程、ケース 2 への I C 本体 4 の搭載工程、および封止部 3 の成形工程を、金型内へ樹脂材料を 2 回注入することにより連続的に行う。

【 0 0 5 2 】

まず、図 2 2 に示されるように、金型（ベース金型、下金型） 2 0 およびケース形成用の金型（上金型） 2 1 を準備する。金型 2 0 と金型 2 1 とによって、ケース 2 に対応する形状を有するキャビティ 2 2 が形成される。それから、射出成形法により、キャビティ 2 2 内に熱可塑性材料からなる樹脂材料を導入または注入する。キャビティ 2 2 内に導入される樹脂材料は熱可塑性材料からなるが、例えば、ポリカーボネート、A B S、P B T、P P E、ナイロン、L C P、P E T またはこれらの混合物などを用いることができる。これにより、上記実施の形態 1 と同様の形状を有するケース 2 が形成（成形）される。

【 0 0 5 3 】

次に、金型 2 0 から金型 2 1 を取り外す。それから、金型 2 0 上に残存し、上面が露出したケース 2 の凹部 2 a に、予め用意（製造）しておいた I C 本体 4 を搭載する。このとき、例えば、ケース 2 の凹部に I C 本体 4 を嵌め合わせることで、I C 本体 4 をケース 2 に固定することができる。その後、図 2 3 に示されるように、金型 2 0 に封止部形成用の金型（上金型） 2 3 を取り付ける。このとき、金型 2 0 と金型 2 3 とによって、封止部 3 の形成領域に対応する形状のキャビティ 2 4 が形成される。他の例として、ケース 2 を金型 2 0 から一旦取り出した後に、ケース 2 の凹部に I C 本体 4 を嵌め合わせ、その後、I C 本体 4 を搭載したケース 2 を金型 2 0 に戻すこともできる。あるいは、ケース 2 を金型 2 0

から取り出した後に、ケース 2 の凹部に IC 本体 4 を嵌め合わせ、その後、IC 本体 4 を搭載したケース 2 を金型 20 とは別の金型に搭載することもできる。この場合、IC 本体 4 を搭載したケース 2 を搭載させる金型は、金型 20 と同様の窪みを有していてもよいし、あるいは金型 20 とは異なる窪みを有していてもよいが、少なくとも IC 本体 4 を搭載したケース 2 を安定して固定または保持可能な形状の窪みを有していればよい。

【0054】

次に、射出成形法によりキャビティ 24 内に熱可塑性材料からなる樹脂材料を導入または注入する。キャビティ 24 内に導入される樹脂材料は熱可塑性材料からなるが、例えば、ポリカーボネート、ABS、PBT、PPE、ナイロン、LCP、PET またはこれらの混合物などを用いることができる。これにより、封止部 3 が形成（成形）される。そして、金型 20 および金型 23 が取り外されて（離型されて）、図 24 に示されるように、本実施の形態の IC カード 1 が製造される。

【0055】

ケース 2 を形成するためにキャビティ 22 に充填する樹脂材料と、封止部 3 を形成するためにキャビティ 24 に充填する樹脂材料とが同じ材料であれば、同一の射出成形装置を用いて連続的にケース 2 と封止部 3 とを成形することができるのでより好ましい。これにより、ケース 2 と封止部 3 との接着力を高めて IC カード 1 の強度を向上するとともに、IC カード 1 の製造時間の短縮や製造コストの低減を図ることができる。

【0056】

本実施の形態によれば、ケース 2 の成形工程、IC 本体 4 の搭載工程、および封止部 3 の成形工程を連続的に行うことができるので、IC カードの製造時間を短縮でき、製造コストも低減できる。また、上金型を取り替えるだけで、同一の射出成形機を用いた 2 回の射出成形により IC カードを製造することができるので、IC カードの製造工程をより簡略化することもできる。

【0057】

（実施の形態 3）

上記実施の形態 1 では、配線基板 5 上に半導体チップ 7 を実装してワイヤボンディングし、半導体チップ 7 とボンディングワイヤ 9 とを覆うように封止部 8 を形成して I C 本体 4 を製造した場合について説明した。本実施の形態では、半導体チップ 7 を配線基板 5 にフリップチップ接続（フリップチップボンディング）などにより実装した場合について説明する。

【 0 0 5 8 】

図 2 5 は、本実施の形態で用いられる半導体チップ 7 a の外観を示す斜視図であり、図 2 6 はその平面（底面）図である。また、図 2 7 は、図 2 5 および図 2 6 の半導体チップ 7 a を配線基板 5 に実装した状態を示す斜視図であり、図 2 8 はその底面図である。図 2 9 は、本実施の形態の I C 本体 4 a の外観を示す斜視図である。

【 0 0 5 9 】

図 2 5 および図 2 6 に示されるように、半導体チップ 7 a は、内部の半導体素子に電氣的に接続された複数の半田バンプ（バンプ電極） 3 1 が一方の主面に形成されている。そのような半導体チップ 7 a が、図 2 7 および図 2 8 に示されるように、配線基板 5 の表面（主面）上にフリップチップ接続により搭載または実装される。すなわち、半導体チップ 7 a は半田バンプ 3 1 を介して配線基板 5 の配線に電氣的に接続され、さらに配線基板 5 のスルーホールを介して、配線基板 5 の裏面の外部接続端子 6 に電氣的に接続される。それから、図 2 9 に示されるように、半導体チップ 7 a と配線基板 5 との間を満たし、半導体チップ 7 a と配線基板 5 とを接続する半田バンプ 3 1 を覆うように、熱硬化性樹脂材料（例えばシリカフィラーを含むエポキシ樹脂）からなる封止部、ここではアンダーフィル樹脂（封止部） 3 2 を形成する。これにより、図 2 9 に示されるような I C 本体 4 c が製造される。アンダーフィル樹脂（封止部） 3 2 を形成することで、その後の封止部 3 の成形工程において、注入樹脂により半田バンプ 3 1 などが溶融するのを防止し、また半田バンプ 3 1 が溶融したとしても、半田バンプ 3 1 同士が接触することの無いように、半田バンプ 3 1 同士を絶縁することができる。また、封止部 3 2 の形成工程においては、半田バンプ 3 1 の融点以下の工程温度を用い、かつ、完成した封止部 3 2 としては、半田バンプ 3 1 の融点以上の高温にも

耐えられる特性が要求されるが、このような要求を満足するためには、アンダーフィル樹脂 32 として熱硬化性樹脂を用いるのが好ましい。つまり、熱硬化性樹脂を用いることで、アンダーフィル工程においては、半田バンプ 31 の融点以下の低温で熱硬化工程を完了し、かつ、熱硬化反応を完了した封止部 32 としては、熱可塑性樹脂を用いた成形工程であって、半田バンプ 31 の融点以上の高温を用いる工程にも耐えるものを得ることが容易となる。

【0060】

図 30～図 32 は、本実施の形態の IC カードの製造工程を示す断面図または斜視図である。図 32 は、図 31 の IC カードの斜視図に対応し、図 30 および図 31 は断面図である。

【0061】

図 30 に示されるように、上記実施の形態 1 と同様にして、熱可塑性樹脂材料からなるケース 2 の凹部に IC 本体 4c を搭載する（嵌め込む）。なお、ケース 2 の材料および形成方法やケース 2 の凹部への IC 本体 4c の搭載方法などについては、上記実施の形態 1 とほぼ同様であるので、ここではその説明は省略する。

【0062】

次に、上記実施の形態 1 と同様にして、射出成形法などを用いて、IC 本体 4c の外部接続端子 6 以外の露出面を覆い、ケース 2 と IC 本体 4c とを一体化するように、熱可塑性樹脂材料からなる封止部 3 を形成する。これにより、図 31 および図 32 に示されるような本実施の形態の IC カード 1a が製造される。なお、封止部 3 の材料や形成方法については、上記実施の形態 1 とほぼ同様であるので、ここではその説明は省略する。

【0063】

本実施の形態では、半田バンプ 31 のように高温にさらすことが好ましくない端子または接続部は、封止部 3 の成形時に成形樹脂（樹脂材料 3a）の注入によって接続部が損傷しない様に、各接続部を熱硬化性樹脂からなる封止部、ここではアンダーフィル樹脂 32 などであらかじめ保護し絶縁しておく。このため、封止部 3 の成形時に半田バンプ 31 などの接続部が損傷するのを的確に防止できる

。また、成形樹脂（樹脂材料 3 a）の選択の自由度を高めることもできる。

【0064】

また、本実施の形態においても、アンダーフィル樹脂（封止部）32の形成工程で、上記実施の形態1のように、半導体チップ7aの全面を熱硬化性樹脂材料（アンダーフィル樹脂32の材料）で覆うこともできる。

【0065】

また、本実施の形態では、バンプ電極を有する半導体チップ7aを配線基板5に実装してIC本体4cを形成する場合について説明したが、BGA（Ball Grid Array）やCSP（Chip Size(Scale) Package）などの形態にパッケージ化された半導体チップ（半導体装置）を半導体チップ7aと同様にして配線基板5に実装し、IC本体4cを製造することもできる。この場合も、半導体チップ7aと同様に、半田バンプなどの接続部を熱硬化性樹脂材料からなるアンダーフィル樹脂によって覆えばよい。

【0066】

（実施の形態4）

上記実施の形態1では、配線基板5の裏面に外部接続端子6が形成されているが、配線基板5の裏面と外部接続端子6の表面とはほぼ平坦である。また、外部接続端子6だけを露出するように封止部3を形成するためには、配線基板5の裏面の外部接続端子6以外の領域を覆うように封止部3を形成しなければならない。このため、製造されたICカード1においては、外部接続端子6の表面に対して封止部3の表面が若干突出した形状となり、ICカードの外部接続端子6側の面に段差が生じる。本実施の形態では、外部接続端子6側の面を平坦化させたICカードについて説明する。

【0067】

図33は、上記実施の形態1に従って製造されたICカードの外観を示す斜視図であり、図34はそのF-F線の断面図である。図35は、本実施の形態のICカードの外観を示す斜視図であり、図36はそのG-G線の断面図である。なお、理解を簡単にするために、図34および図36においては、IC本体の内部の構造（半導体チップ7、ボンディングワイヤ9および配線10など）について

は図示を省略している。

【0068】

図33および図34に示されるICカード1bは、上記実施の形態1のICカード1と同様にして製造され、外部接続端子6の数や機能が異なる点以外は上記実施の形態1のICカード1とほぼ同様の構造を有する。上記実施の形態1のICカード1や図33および図34のICカード1bは、外部接続端子6側の面で封止部3が若干突出した形状となり、平坦化されていない。

【0069】

それに対して、図35および図36に示される本実施の形態のICカード1cでは、ICカード1cの外部接続端子6側の面が平坦化されている。このような構造は、図36に示されるように、ケース2に搭載するIC本体4dの裏面に段差を設け、その凸部に外部接続端子6を設け、IC本体4を封止する封止部3の表面が外部接続端子6とほぼ同一の面を構成するように封止部3を形成することで得られる。従って、ICカード1cは平坦面に外部接続端子6が設けられた構造を有している。

【0070】

図37は、本実施の形態のICカード1cに用いられるIC本体4dの構造を示す断面斜視図である。IC本体4dの裏面には段差が設けられ、その凸部41に外部接続端子6が設けられ、IC本体4dの裏面の外部接続端子6形成領域以外の領域に対して外部接続端子6形成領域が突出するような構造となっている。

【0071】

図37のIC本体4dは、例えば次のようにして形成または製造することができる。まず、裏面に段差を設け、その凸部41に外部接続端子6が設けられることで、外部接続端子6形成領域がそれ以外の領域に対して突出するような構造を有する配線基板5aを準備する。それから、配線基板5aの表面上に半導体チップ7を実装し、ボンディングワイヤ9により半導体チップ7と配線基板5aとを電氣的に接続する。その後、半導体チップ7とボンディングワイヤ9とを熱硬化性樹脂材料からなる封止部8で封止することで、本実施の形態のIC本体4dが形成される。

【0072】

このような図37に示されるIC本体4dはMAP (Mold Array Package) 形態やCOB (Chip On Board) 形態の半導体装置に対応するが、IC本体としてQFN (Quad flat non leaded package) 形態の半導体装置を用いることもできる。図38は、本実施の形態のICカード1cに用いられ得る他のIC本体4eの構造を示す断面斜視図である。

【0073】

図38のIC本体4eは、図37のIC本体4dと同様に、IC本体4eの裏面には段差が設けられ、その凸部45に外部接続端子6が設けられ、IC本体4eの裏面の外部接続端子6形成領域以外の領域に対して外部接続端子6形成領域が突出するような構造となっている。

【0074】

図38のIC本体4eは、例えば次のようにして形成または製造することができる。まず、リードフレームのダイパッド42上に半導体チップ7を搭載し、リードフレームのリード部43に半導体チップ7の電極パッドをボンディングワイヤ9を介して電氣的に接続する。それから、半導体チップ7、ボンディングワイヤ9、ダイパッド42、およびリード部43を覆うように熱硬化性樹脂材料からなる封止部44を形成する。リード部43は所定の形状に折り曲げられており、折り曲げられたリード部43の外表面が封止部44の裏面から部分的に露出することで、外部接続端子6が形成される。この封止部44の成形工程において、封止部44を形成するための金型のキャビティの形状を調整することで、封止部44の裏面に段差を設け、封止部44の裏面の凸部45でリード部43の外表面を部分的に露出させて外部接続端子6とする。その後、封止部44から突出したリード部43が切断されて、図38のIC本体4eが製造される。従って、IC本体4eは、外郭が熱硬化性樹脂からなる封止部44によって構成され、裏面の凸部45に外部接続端子6が露出した構造となる。

【0075】

次に、本実施の形態のICカードの製造（組立）工程を説明する。図39および図40は、本実施の形態のICカード1cの製造工程中の断面図である。なお

、理解を簡単にするために、図39および図40においては、IC本体4dの内部の構造（半導体チップ7、ボンディングワイヤ9および配線10など）については図示を省略している。

【0076】

まず、上記のように、裏面に段差が設けられ、その凸部に外部接続端子6が設けられたIC本体4d（または4e）を、図39に示されるように、熱可塑性樹脂材料からなるケース2の凹部2aに搭載する。ケース2の凹部2aは、IC本体4dを嵌め込み可能な形状を有している。また、IC本体4bをケース2の凹部2aに搭載したとき、外部接続端子6がケース2の凹部2a以外の面よりも突出するように、配線基板5の裏面の段差、ケース2の凹部2aの深さ、あるいはケース2の厚みなどが調整されている。それから、図40に示されるように、射出成形法を用いて、外部接続端子6を露出し、IC本体4dの裏面の外部接続端子6以外の領域やケース2上を覆うように、熱可塑性樹脂材料からなる封止部3を形成する。本実施の形態では、外部接続端子6形成領域だけが突出した状態で外部接続端子6形成領域以外の領域上に封止部3を成形するので、外部接続端子6（配線基板5裏面の凸部41）と封止部3とが平坦になるように、封止部3を成形することができる。これにより、本実施の形態のICカード1cが製造される。製造されたICカード1cの外部接続端子6を設けた側の面は平坦化されている。また、図35に示されるICカード1cは、外部接続端子6の数や配列が図1のICカード1と異なるが、外部接続端子6の数や配列は、設計に応じて任意に変更可能である。

【0077】

なお、ICカード1cの外部接続端子6を設けた側と逆側の面は、ケース2成形時に、ケース2のIC本体4dを搭載する側と逆側の面を平坦化しておくことで、容易に平坦化できる。

【0078】

また、上記実施の形態1では、ケース2の凹部2a以外の領域の厚みがほぼICカード1の厚みに対応した。本実施の形態では、ケース2の凹部2a以外の領域の厚みとその上に形成された封止部3の厚みとの合計の厚みが、ほぼICカー

ド 1 c の厚みに対応する。

【0079】

(実施の形態 5)

上記実施の形態 1 のような IC カードにおいて、例えば IC カードの主面や側面などに、スライド可能な部品などの機械的動作部品を設けることができる。なお、本実施の形態では、IC カードに対して（機械的に）動作可能に結合された部品を機械的動作部品という。図 4 1 は、機械的動作部品 5 1 を設けた本実施の形態の IC カード 1 d を示す平面図である。図 4 1 の IC カード 1 d においては、機械的動作部品 5 1 は IC カード 1 d の側面に平行な方向に移動またはスライド可能であり、例えば IC カードへの書き込み許可状態と書き込み禁止状態とを切替えるために使用される。

【0080】

封止部 3 を形成する前に機械的動作部品 5 1 を IC カードに装着した場合、すなわち、ケース 2 に機械的動作部品 5 1 を取り付けただけの状態では、封止部 3 を成形した場合は、封止部 3 の成形樹脂材料が機械的動作部品 5 1 にくっついて機械的動作部品 5 1 と封止部 3 が一体化してしまう恐れがある。また、封止部 3 の成形工程で、機械的動作部品 5 1 が封止部 3 の成形樹脂材料の熱で変形してしまう恐れもある。これらは、機械的動作部品 5 1 の滑らかな動作を妨げるように作用し、機械的動作部品 5 1 の正常な動作を不可能にする恐れがある。

【0081】

本実施の形態では、封止部 3 を形成した後に、機械的動作部品 5 1 を IC カード 1 d に装着する。このため、封止部 3 の形成工程（成形工程）が機械的動作部品 5 1 に悪影響を及ぼすことがない。

【0082】

図 4 2 は、IC カード 1 d に機械的動作部品 5 1 を嵌め込む様子を説明するための斜視図である。図 4 3 および図 4 4 は、IC カード 1 d の嵌合部 5 2 に機械的動作部品 5 1 を嵌め込んだ状態を示す要部断面図である。なお、図 4 3 は、IC カード 1 d の機械的動作部品 5 1 を取り付けただけの側面と IC カード 1 d の主面とに垂直な面の断面に対応し、図 4 4 は図 4 3 の H-H 線の断面に対応する。

【 0 0 8 3 】

図 4 2 ～ 図 4 4 に示されるように、機械的動作部品 5 1 を I C カード 1 d に装着する際には、I C カード 1 d の機械的動作部品 5 1 装着用の凹凸部分である嵌合部 5 2（突起、溝、凸部、凹部またはそれらの組み合わせなど）に機械的動作部品 5 1 を嵌め込む。嵌合部 5 2 は予めケース 2 に形成しておいても、あるいは、ケース 2 には形成せずに封止部 3 の成形工程で封止部 3 の成形樹脂材料により嵌合部 5 2 を形成してもよい。しかしながら、封止部 3 の成形工程で成形樹脂材料により封止部 3 と一体的に嵌合部 5 2 を形成すれば、封止部 3 の成形時の熱で嵌合部 5 2 が変形するのを確実に防止できるので、より好ましい。嵌合部 5 2 を設けた点以外は、I C カード 1 d の構造および製造工程は、上記実施の形態 1 の I C カード 1 と同様であるのでここでは詳しい説明は省略する。

【 0 0 8 4 】

本実施の形態では、封止部 3 の成形後、嵌合部 5 2 に機械的動作部品 5 1 が嵌め込まれ、I C カード 1 d に対して機械的動作部品 5 1 が移動可能に結合または装着される。機械的動作部品 5 1 と嵌合部 5 2 の形状は任意の形状とすることができる。例えば機械的動作部品 5 1 の凹部に嵌合部 5 2 の凸部を嵌め込むことができ、あるいは機械的動作部品 5 1 の凸部を嵌合部 5 2 の凹部に嵌め込むこともできる。

【 0 0 8 5 】

図 4 2 ～ 図 4 4 に示されるような構造では、嵌合部 5 2 に嵌め込まれた機械的動作部品 5 1 は、I C カード 1 d の側面に沿った方向（図 4 3 の紙面に垂直な方向、図 4 4 の紙面に平行な上下方向）に移動可能に構成されている。図 4 2 ～ 図 4 4 に示される構造においては、先端部が相対的に大きい突起状の嵌合部 5 2 を機械的動作部品 5 1 が挟み込み、嵌合部 5 2 を挟み込んだ機械的動作部品 5 1 が I C カード 1 d 本体の側面に沿った方向に移動（スライド）可能である。

【 0 0 8 6 】

また、機械的動作部品 5 1 や嵌合部 5 2 には、例えば、I C カードへの書き込み許可位置と、書き込み禁止位置とに機械的動作部品 5 1 を位置決めするための構造が設けられている。例えば、嵌合部 5 2 の先端の突起部 5 3 または 5 4 に機

機械的動作部品 5 1 の窪み部 5 1 a がかみ合ったときに機械的動作部品 5 1 の位置が安定または固定される。機械的動作部品 5 1 の窪み部 5 1 a が嵌合部 5 2 の突起部 5 3 にかみあった位置を IC カードへの書き込み許可位置とし、突起部 5 4 にかみあった位置を IC カードへの書き込み禁止位置とすることで、書き込み許可位置および書き込み禁止位置間の機械的動作部品 5 1 の移動および各位置での固定を円滑（スムーズ）に行うことが可能となる。

【0087】

機械的動作部品 5 1 は、IC カードの側面だけでなく、任意の位置に設けることができ、その数も任意の数（単数または複数）とすることができる。また、機械的動作部品 5 1 の移動可能な方向も、任意の方向にすることもできる。例えば、図 4 5 の平面図に示されるように、IC カード 1 d の主面に機械的動作部品 5 1 を設け、IC カード 1 d の主面に平行な方向に機械的動作部品 5 1 を移動可能とすることもできる。また、IC 本体 4 に嵌合部 5 2 を設けておき、機械的動作部品 5 1 を IC 本体 4 （に設けた嵌合部 5 2 ）に装着することもできる。この場合、封止部 3 の成形工程では、IC 本体 4 に設けられた嵌合部 5 2 部およびその近傍には、成形樹脂材料が注入されないようにする。例えば、金型のキャビティの形状を調整し、IC 本体 4 に設けられた嵌合部 5 2 と外部接続端子 6 との上に封止部 3 が形成されないようにすればよい。

【0088】

（実施の形態 6）

図 4 6 および図 4 7 は、それぞれ本発明の他の実施形態の IC カード 1 e および 1 f の断面図である。なお、理解を簡単にするために、図 4 6 および図 4 7 においては、IC 本体 4 の内部の構造（半導体チップ 7、ボンディングワイヤ 9 および配線 1 0 など）については図示を省略している。

【0089】

上記実施の形態 1 では、図 2 に示されるように、ケース 2 に対して相対的に小さな平面積（寸法）の IC 本体 4 を搭載し、ケース 2 に搭載した IC 本体 4 の外部接続端子 6 を除く領域を覆うように封止部 3 を形成している。また、IC 本体 4 の外部接続端子 6 を除く領域を覆うように、ケース 2 の一方の面（IC 本体 4

を搭載した側の主面)の所定の領域(例えば約半分の領域)上に封止部3を形成している。

【0090】

しかしながら、封止部3は、外部接続端子6を露出するようにIC本体4を封止してケース2とIC本体4とを一体化するように形成すればよく、ケース2の主面に対する封止部3の形成部分の比率は、任意の値とすることができる。また、ケース2(ICカード)の寸法に対するIC本体4の寸法の比率も、任意の値とすることができる。

【0091】

例えば、図46に示されるICカード1eのように、IC本体4の外部接続端子6を除く領域を覆うように、ケース2の一方の面(IC本体4を搭載した側の主面)のほぼ全面上に封止部3を形成することもできる。

【0092】

また、例えば、図47に示されるICカード1fのように、ケース2(ICカード)の寸法に近い寸法を有するIC本体4をケース2のくぼみ部分または凹部に嵌め込み、その後、封止部3を成形して、ICカード1fを形成することもできる。

【0093】

(実施の形態7)

図48～図51は、本発明の他の実施の形態であるICカードの製造工程を説明するための平面図である。

【0094】

まず、図48に示されるように、複数のケース2が連なった状態のフレーム61を、例えば射出成形法などにより熱可塑性樹脂を用いて形成する。フレーム61は、枠体61aに微細な連結部61bを介して複数、ここでは5個のケース2が接続された構造を有している。

【0095】

次に、図49に示されるように、フレーム61を構成する各ケース2の凹部2aにIC本体4を搭載する(嵌め込む)。

【0096】

次に、図50に示されるように、フレーム61の各ケース2に対して、IC本体4の外部接続端子6以外の領域を覆うように、IC本体4を封止する封止部3をトランスファモールドなどにより一括成形する。これにより、フレーム61の各ケース2にIC本体4が封止部3を介して結合または一体化される。封止部3の成形工程では、フレーム61を構成する全てのケース2に対して一括して封止部3を成形（一括成形）すれば、流れ作業により多数のICカードを製造可能となるので好ましい。封止部3の他の成形方法としては、フレーム61を構成する各ケース2に個別に封止部3を成形することもできる。

【0097】

次に、図51に示されるように、フレーム61の各ケース2の周辺部分、すなわち連結部61bを切断して、各個片すなわちICカード1に分離する。これにより、1つのフレーム61から複数、ここでは5個のICカード1が製造される。

【0098】

本実施の形態の製造方法によれば、一度に複数のICカード1を製造することができ、短時間で多数のICカード1を製造することが可能となる。これにより、ICカードの製造時間を短縮し、製造コストを低減することができる。従って、本実施の形態の製造工程は、ICカード1を量産する際に好適な製造工程である。

【0099】

本実施の形態では、5個のケース2が連なったフレーム61を用いたが、フレーム61を構成するケース2の数は5個には限定されず、任意の数（複数）のケース2が連なったフレーム61を用いてICカードを製造することもできる。

【0100】

以上、本発明者によってなされた発明をその実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

【0101】

本発明は、MMC（マルチメディアカード）やSDカードなどのようなフラッシュメモリ（EEPROM）を内蔵するメモリカードだけでなく、SRAM（Static Random Access Memory）、FRAM（Ferroelectric Random Access Memory）またはMRAM（Magnetic Random Access Memory）などのようなメモリ回路を内蔵するメモリカードや、メモリ回路を有しないIC（Integrated circuit）カードなどにも適用することができる。

【0102】

【発明の効果】

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

【0103】

熱硬化性樹脂材料からなる第1封止部によって少なくとも一部が封止された半導体チップを有する半導体装置を熱可塑性樹脂材料からなるケースに搭載し、熱可塑性樹脂材料からなる第2封止部で封止したので、ICカードの信頼性を向上できる。また、ICカードの製造コストを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態であるICカードの外観を示す斜視図である。

【図2】

図1のICカードの長手方向（A-A線）の断面図である。

【図3】

図1のICカードで用いられるIC本体の外観を示す斜視図である。

【図4】

図3のIC本体の底面（裏面）図である。

【図5】

図3のIC本体のB-B線の断面図である。

【図6】

図3のIC本体の製造工程中の断面図である。

【図7】

図 6 に続く I C 本体の製造工程中における断面図である。

【図 8】

図 7 に続く I C 本体の製造工程中における断面図である。

【図 9】

図 8 に続く I C 本体の製造工程中における断面図である。

【図 1 0】

図 1 の I C カードに用いられる他の I C 本体の外観を示す斜視図である。

【図 1 1】

図 1 0 の I C 本体の底面（裏面）図である。

【図 1 2】

図 1 0 の I C 本体の C - C 線の断面図である。

【図 1 3】

図 1 の I C カードに用いられる他の I C 本体の外観を示す斜視図である。

【図 1 4】

図 1 3 の I C 本体の底面（裏面）図である。

【図 1 5】

図 1 3 の I C 本体の D - D 線の断面図である。

【図 1 6】

図 1 の I C カードに用いられるケースの外観を示す斜視図である。

【図 1 7】

図 1 6 のケースの E - E 線の断面図である。

【図 1 8】

図 1 の I C カードの製造工程中の断面図である。

【図 1 9】

図 1 8 に続く I C カードの製造工程中における断面図である。

【図 2 0】

図 1 9 に続く I C カードの製造工程中における断面図である。

【図 2 1】

図 2 0 に続く I C カードの製造工程中における断面図である。

【図 2 2】

本発明の他の実施の形態である I C カードの製造工程中の断面図である。

【図 2 3】

図 2 2 に続く I C カードの製造工程中における断面図である。

【図 2 4】

図 2 3 に続く I C カードの製造工程中における断面図である。

【図 2 5】

本発明の他の実施の形態である I C カードで用いられる半導体チップの外観を示す斜視図である。

【図 2 6】

図 2 5 の半導体チップの平面（底面）図である。

【図 2 7】

図 2 5 の半導体チップを配線基板に実装した状態を示す斜視図である。

【図 2 8】

図 2 7 の底面図である。

【図 2 9】

I C 本体の外観を示す斜視図である。

【図 3 0】

本発明の他の実施の形態である I C カードの製造工程中の断面図である。

【図 3 1】

図 3 0 に続く I C カードの製造工程中における断面図である。

【図 3 2】

図 3 1 の I C カードの斜視図である。

【図 3 3】

本発明の他の実施の形態である I C カードの外観を示す斜視図である。

【図 3 4】

図 3 3 の I C カードの F - F 線の断面図である。

【図 3 5】

本発明の他の実施の形態である I C カードの外観を示す斜視図である。

【図 3 6】

図 3 5 の I C カードの G - G 線の断面図である。

【図 3 7】

図 3 5 の I C カードに用いられる I C 本体の構造を示す断面斜視図である。

【図 3 8】

図 3 5 の I C カードに用いられる他の I C 本体の構造を示す断面斜視図である。

【図 3 9】

図 3 5 の I C カードの製造工程中の断面図である。

【図 4 0】

図 3 9 に続く I C カードの製造工程中における断面図である。

【図 4 1】

本発明の他の実施の形態である I C カードの平面図である。

【図 4 2】

I C カードに機械的動作部品を嵌め込む様子を説明するための斜視図である。

【図 4 3】

I C カードの嵌合部に機械的動作部品を嵌め込んだ状態を示す要部断面図である。

【図 4 4】

図 4 3 の H - H 線の要部断面図である。

【図 4 5】

本発明の他の実施の形態である I C カードの平面図である。

【図 4 6】

本発明の他の実施の形態である I C カードの断面図である。

【図 4 7】

本発明の他の実施の形態である I C カードの断面図である。

【図 4 8】

本発明の他の実施の形態である I C カードの製造工程中の平面図である。

【図 4 9】

図 4 8 に続く I C カードの製造工程中における平面図である。

【図 5 0】

図 4 9 に続く I C カードの製造工程中における平面図である。

【図 5 1】

図 5 0 に続く I C カードの製造工程中における平面図である。

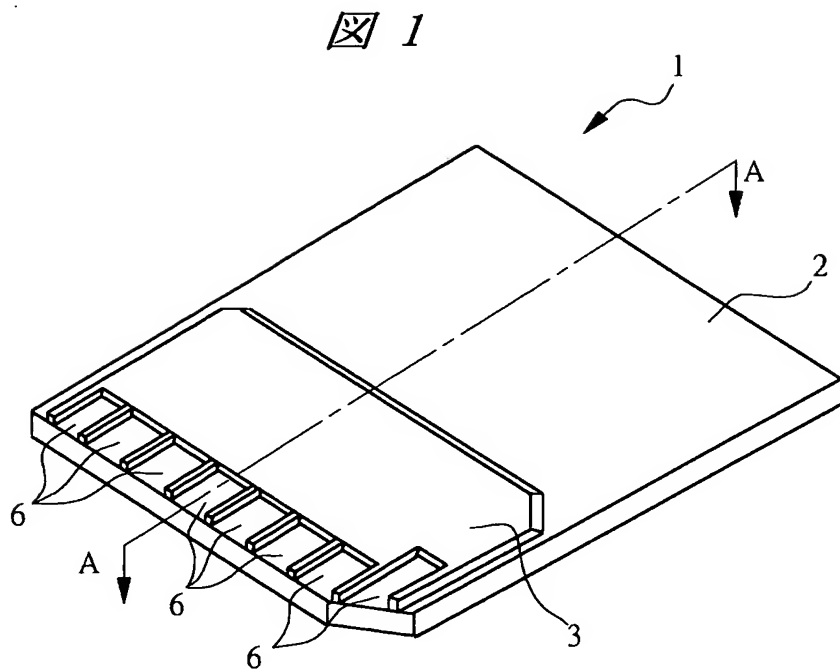
【符号の説明】

- 1 I C カード
 - 1 a I C カード
 - 1 b I C カード
 - 1 c I C カード
 - 1 d I C カード
 - 1 e I C カード
 - 1 f I C カード
- 2 ケース
 - 2 a 凹部
- 3 封止部
 - 3 a 樹脂材料
- 4 I C 本体
 - 4 a I C 本体
 - 4 b I C 本体
 - 4 c I C 本体
 - 4 d I C 本体
 - 4 e I C 本体
- 5 配線基板
 - 5 a 配線基板
- 6 外部接続端子
- 7 半導体チップ
 - 7 a 半導体チップ
- 8 封止部

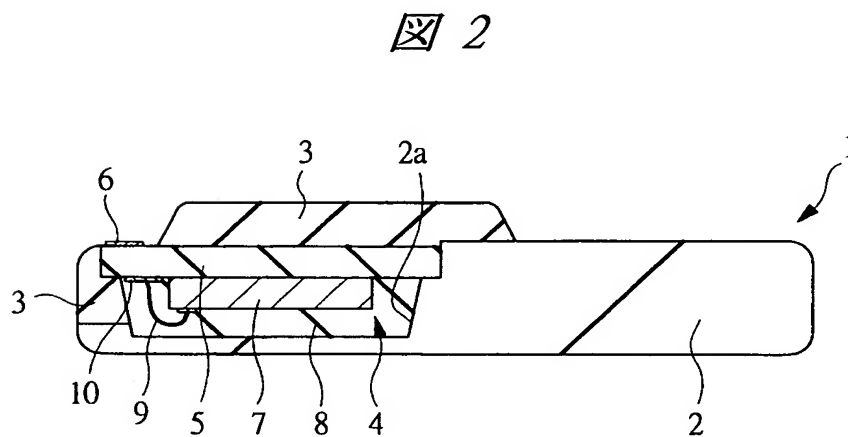
- 8 b 封止部
- 9 ボンディングワイヤ
- 1 0 配線
- 1 1 ダイパッド
- 1 2 リード部
- 1 5 a 金型
- 1 5 b 金型
- 1 6 キャビティ
- 2 0 金型
- 2 1 金型
- 2 2 キャビティ
- 2 3 金型
- 2 4 キャビティ
- 3 1 半田バンプ
- 3 2 アンダーフィル樹脂（封止部）
- 4 1 凸部
- 4 2 ダイパッド
- 4 3 リード部
- 4 4 封止部
- 4 5 凸部
- 5 1 機械的動作部品
- 5 1 a 窪み部
- 5 2 嵌合部
- 5 3 突起部
- 5 4 突起部
- 6 1 フレーム
- 6 1 a 枠体
- 6 1 b 連結部

【書類名】 図面

【図 1】

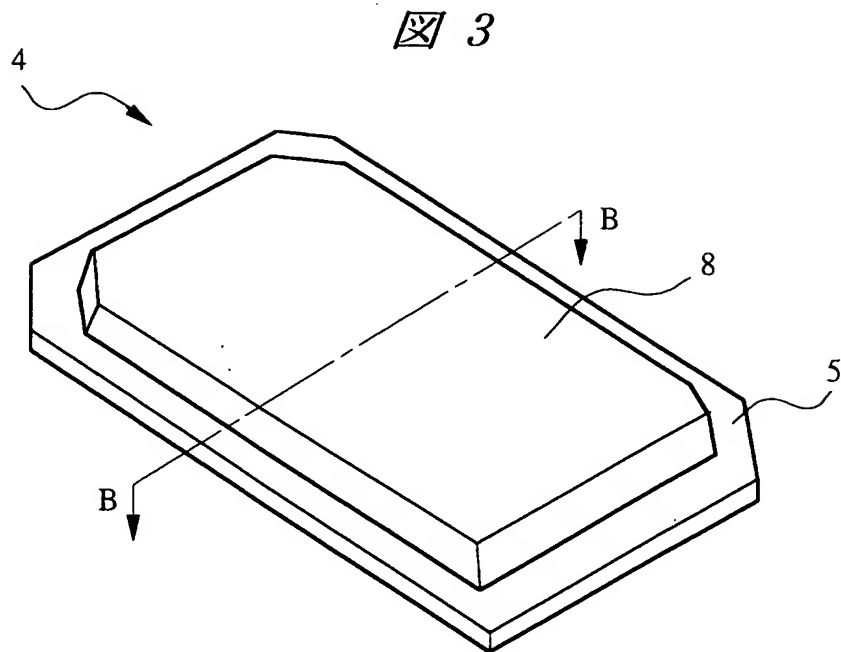


【図 2】

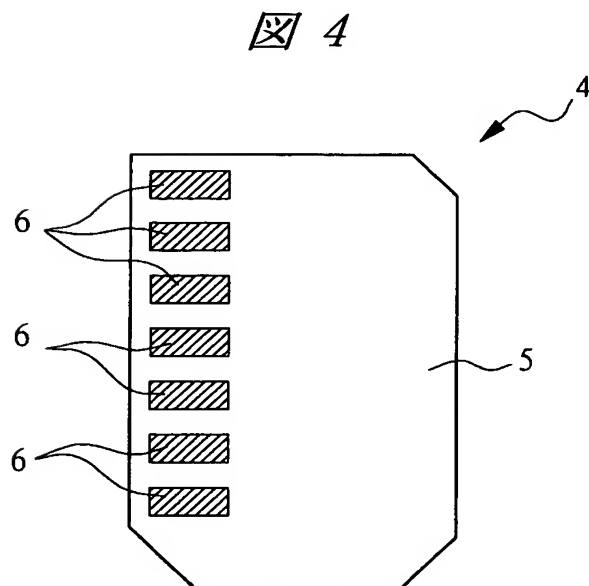


- | | |
|----------|--------------|
| 1: ICカード | 6: 外部接続端子 |
| 2: ケース | 7: 半導体チップ |
| 3: 封止部 | 8: 封止部 |
| 4: IC本体 | 9: ボンディングワイヤ |
| 5: 配線基板 | |

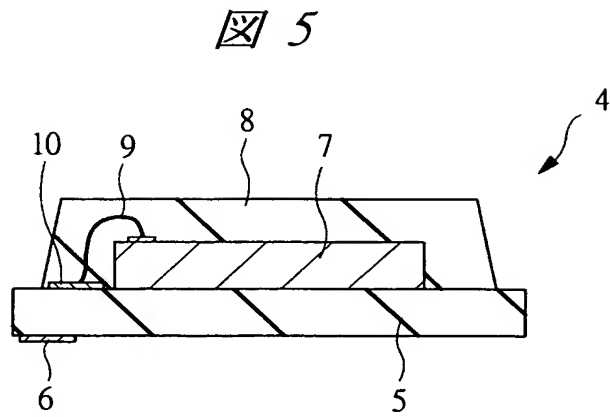
【図 3】



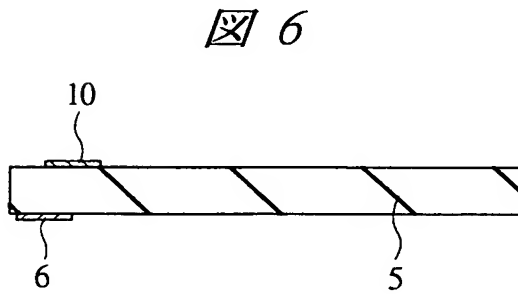
【図 4】



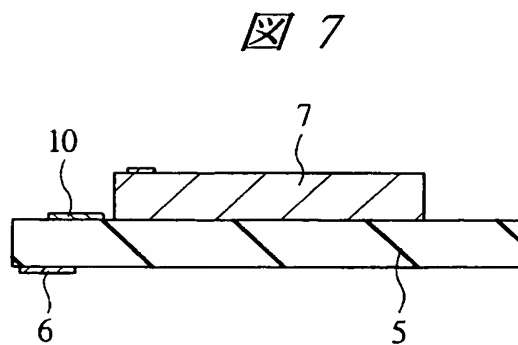
【図 5】



【図 6】

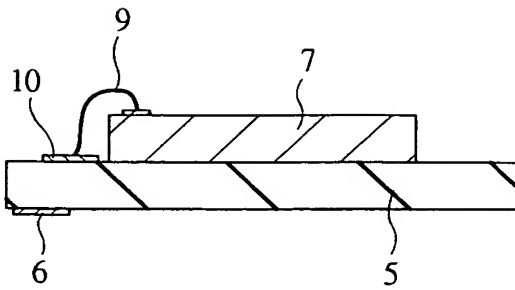


【図 7】



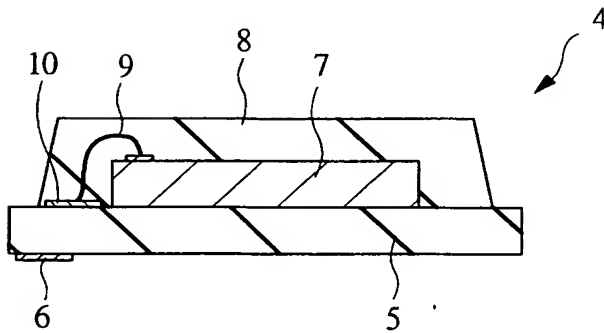
【図 8】

図 8



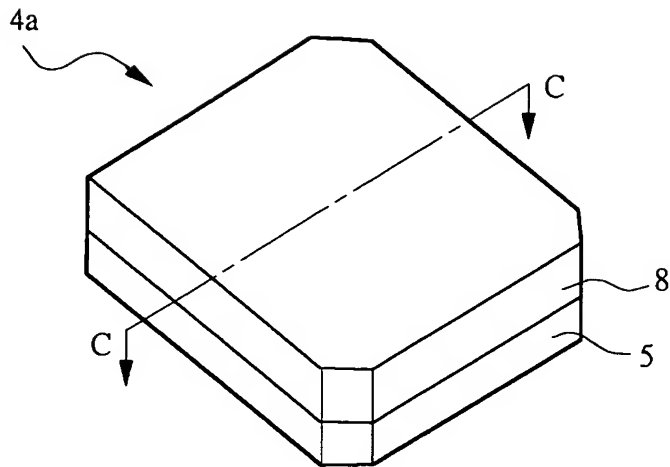
【図 9】

図 9



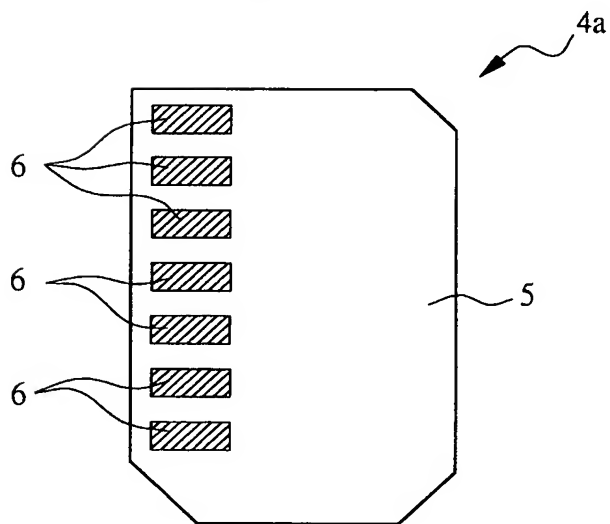
【図 10】

図 10



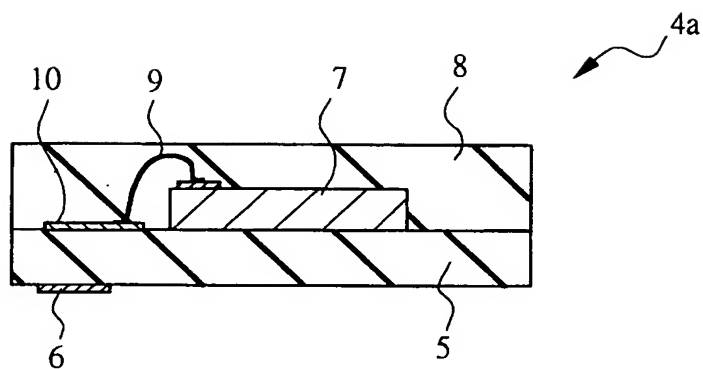
【図 11】

図 11



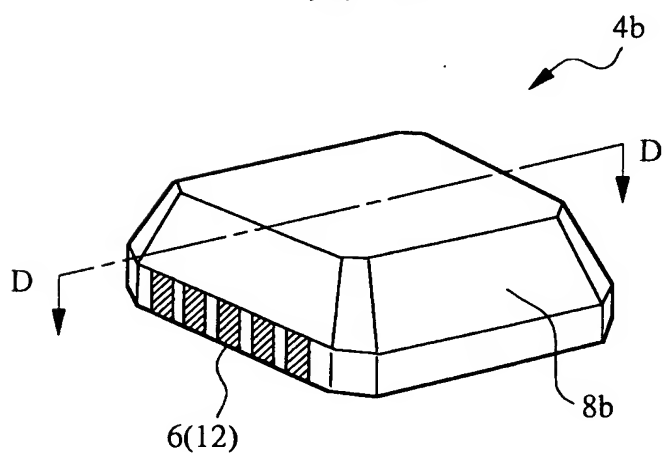
【図 12】

図 12

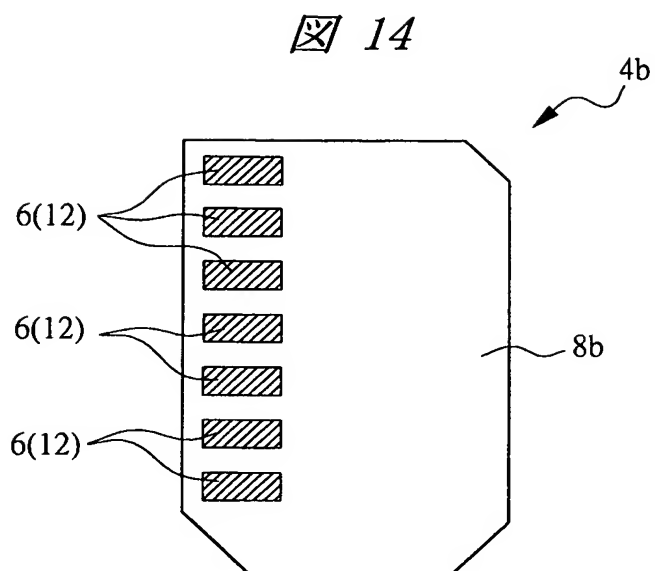


【図 13】

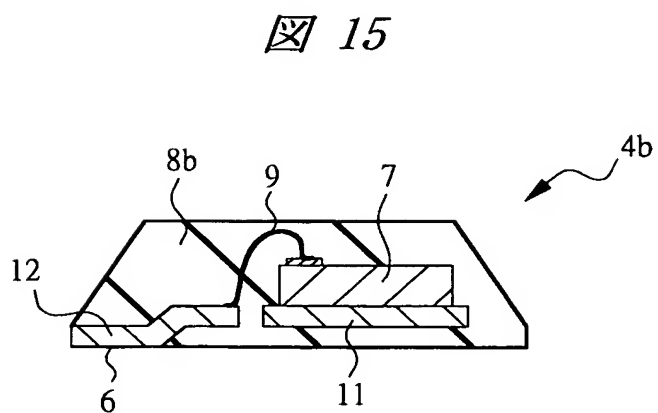
図 13



【図 14】

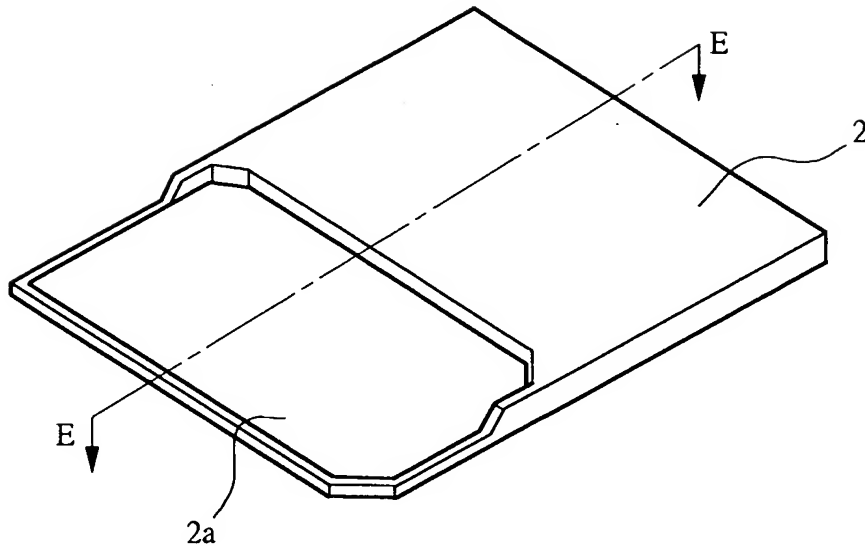


【図 15】



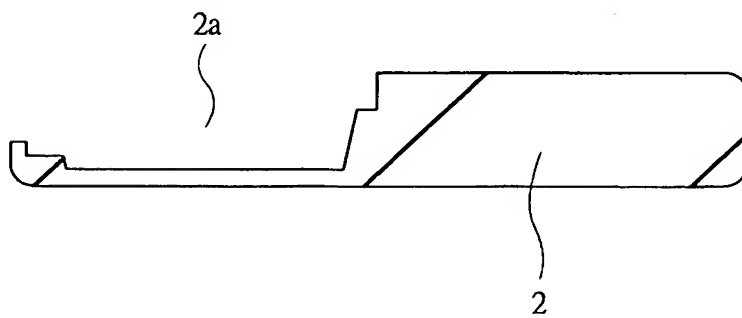
【図 16】

図 16



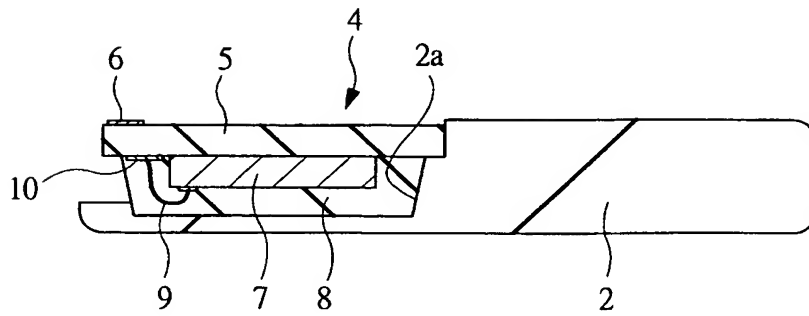
【図 17】

図 17



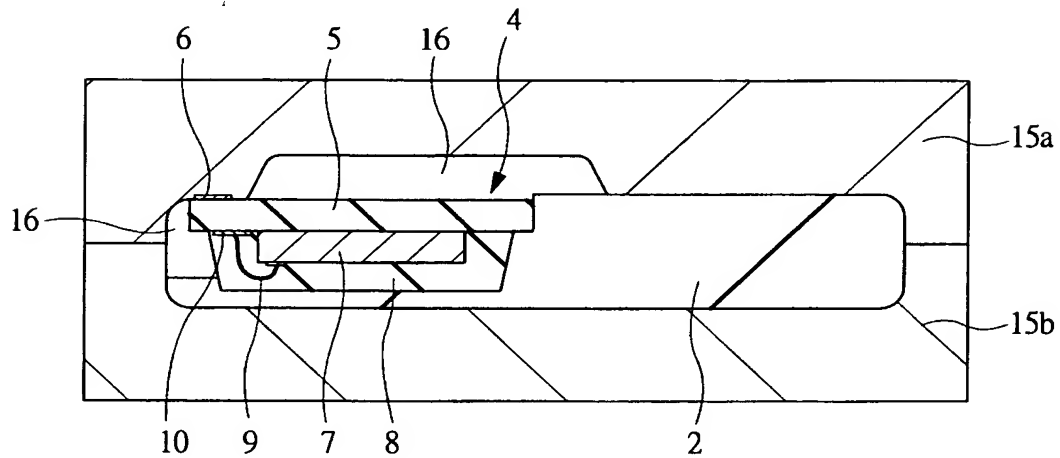
【図 18】

図 18



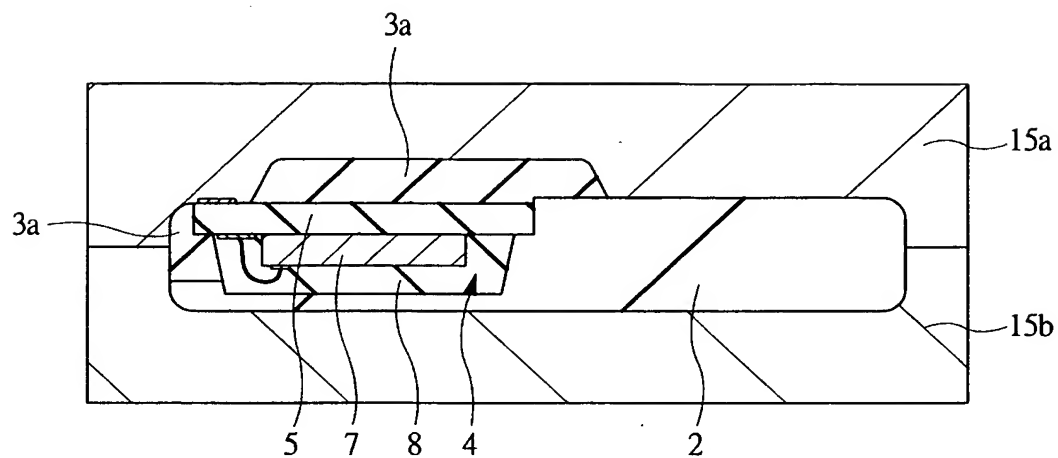
【図 19】

図 19



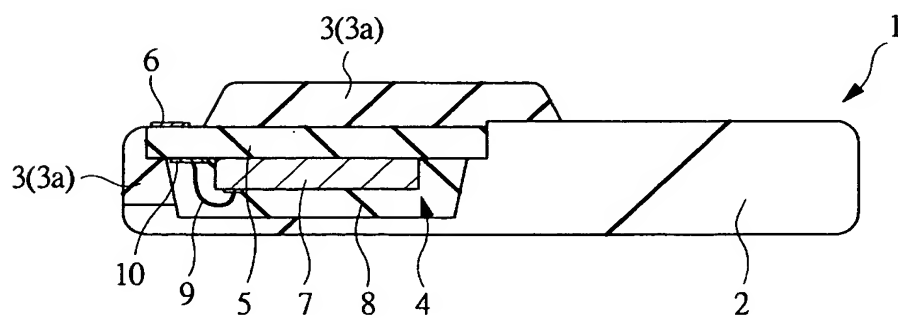
【図 20】

図 20



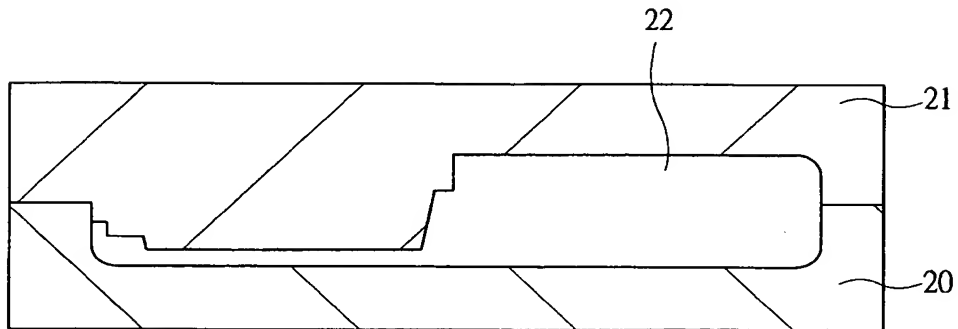
【図 21】

図 21



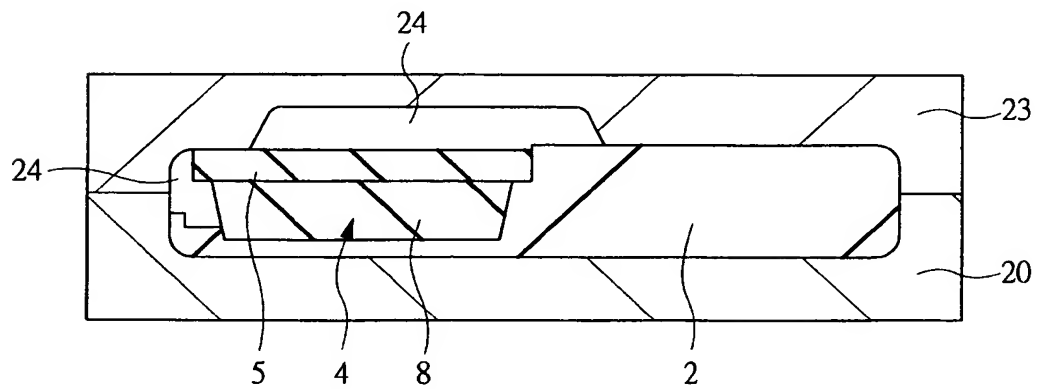
【図 22】

図 22



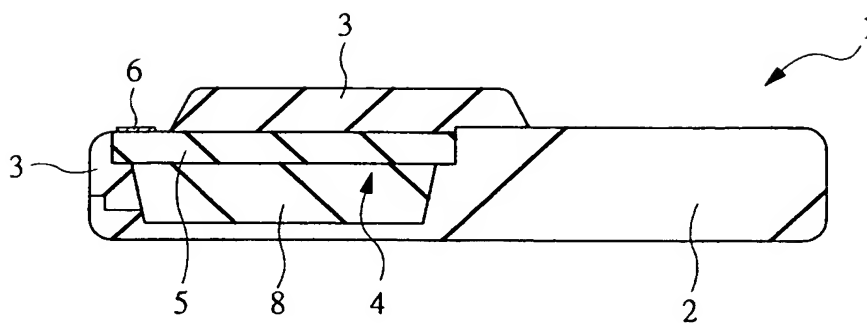
【図 23】

図 23



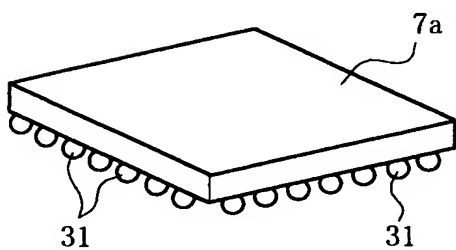
【図 24】

図 24



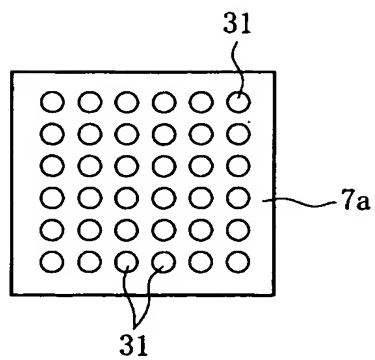
【図 25】

図 25



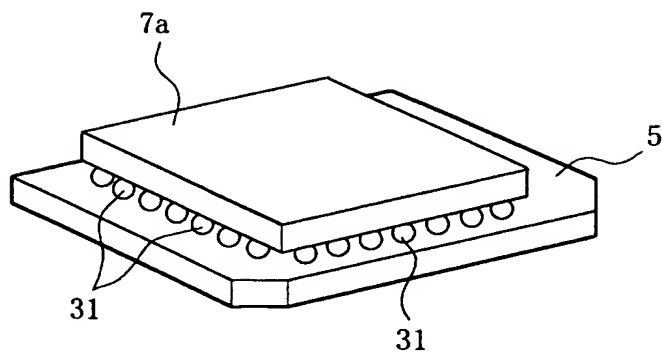
【図 26】

図 26



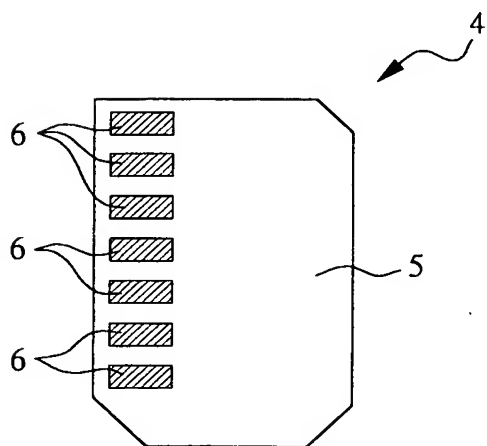
【図 27】

図 27

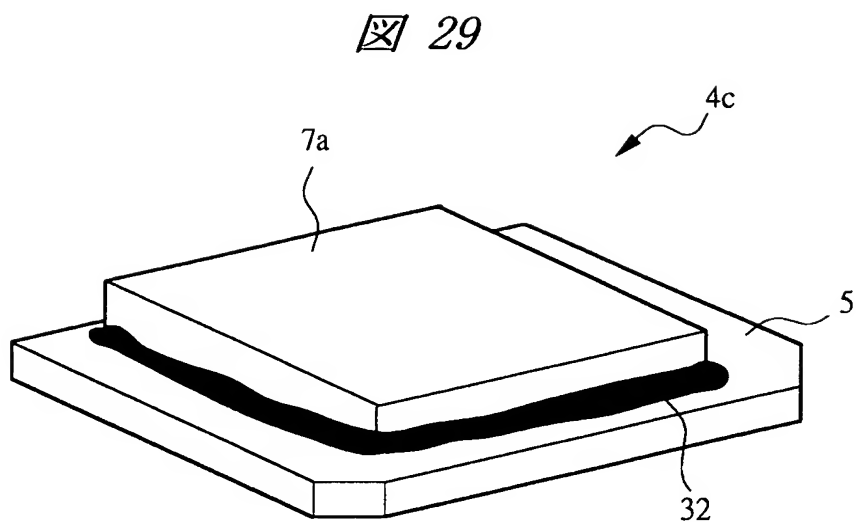


【図 28】

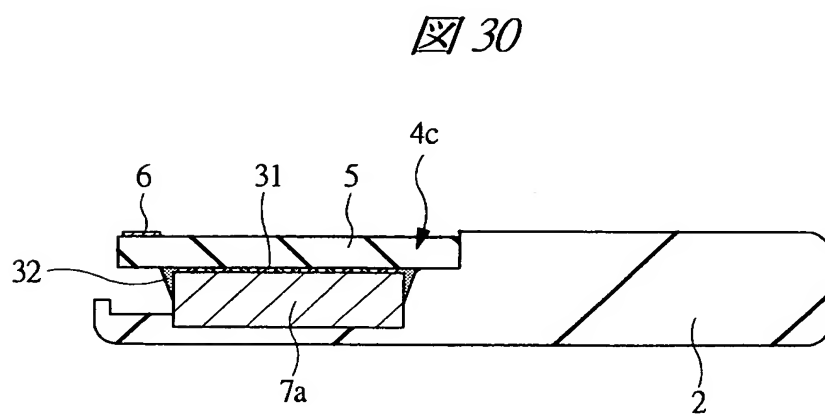
図 28



【図 29】

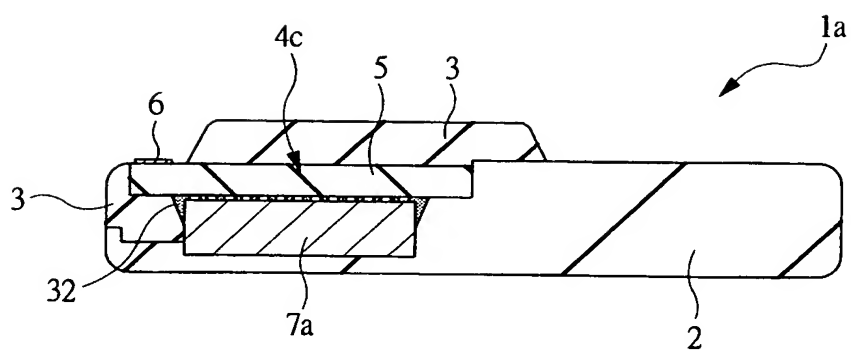


【図 30】



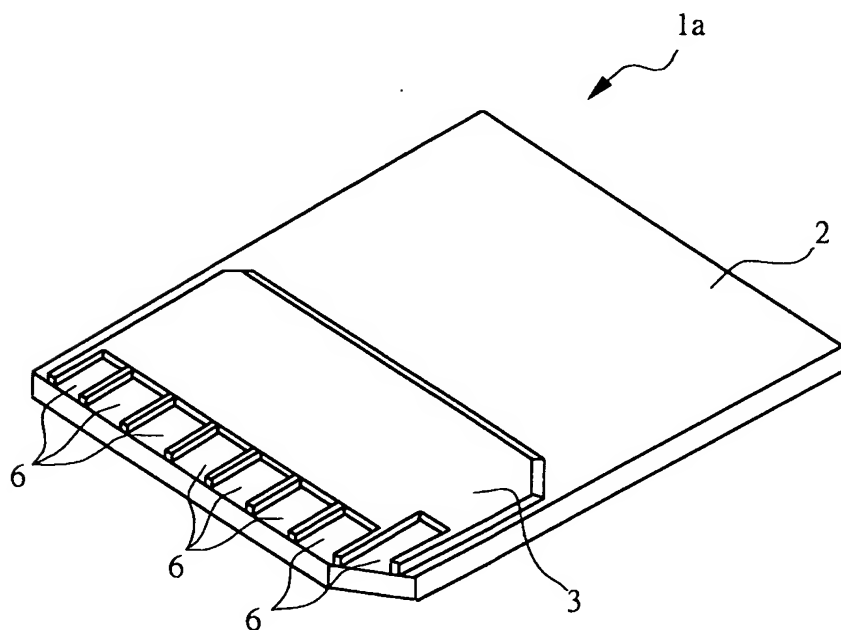
【図 3 1】

図 31

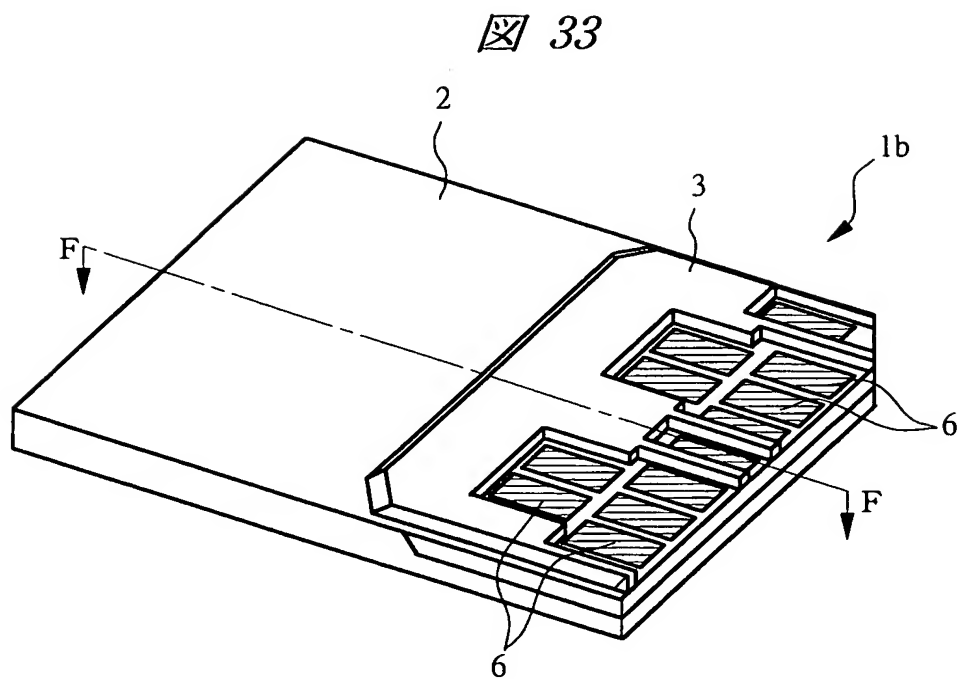


【図 3 2】

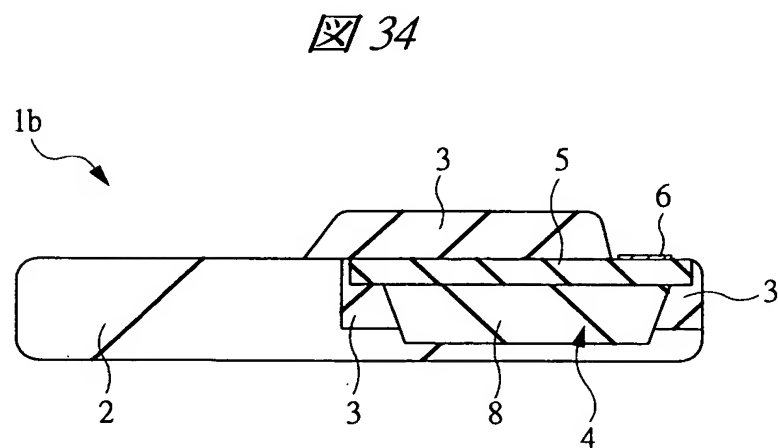
図 32



【図 33】

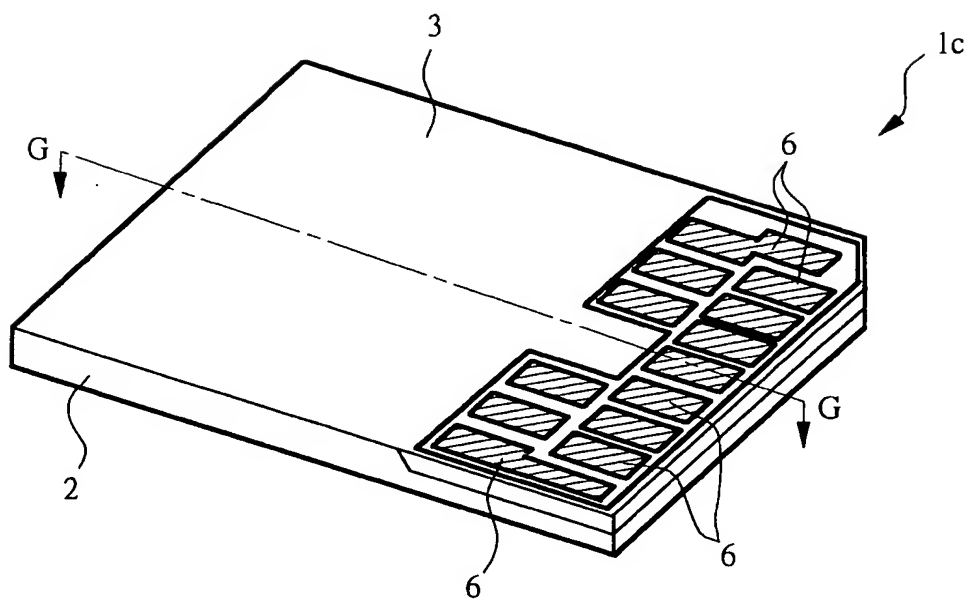


【図 34】



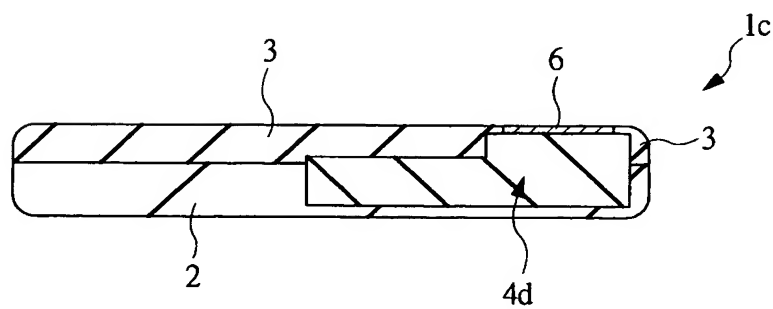
【図 35】

図 35

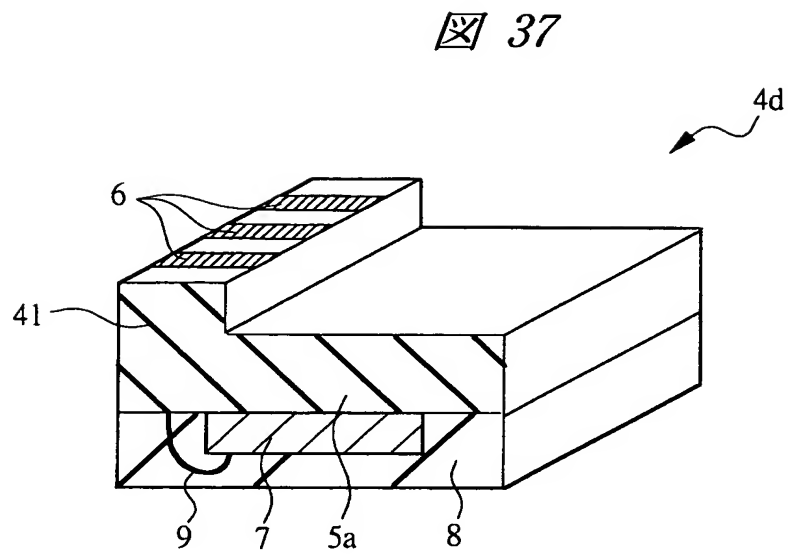


【図 36】

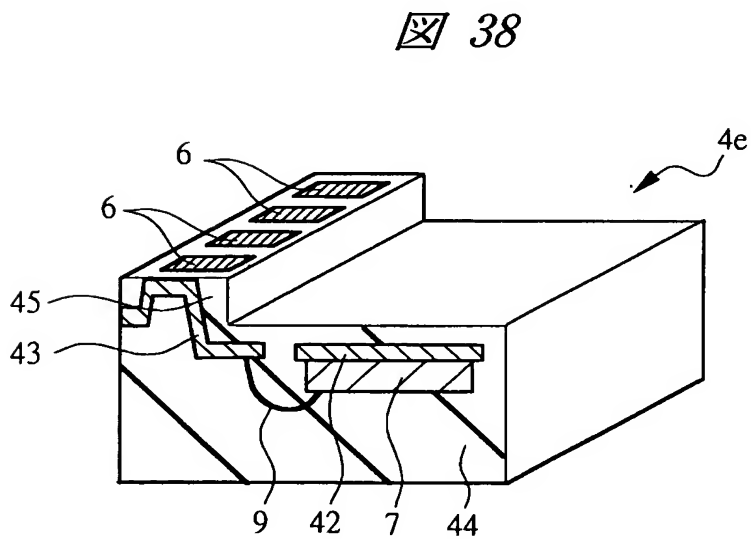
図 36



【図 37】

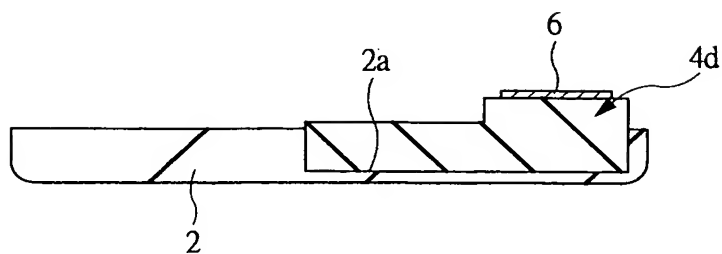


【図 38】



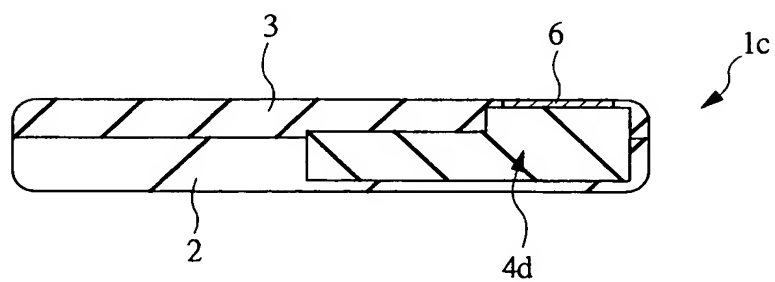
【図 39】

図 39



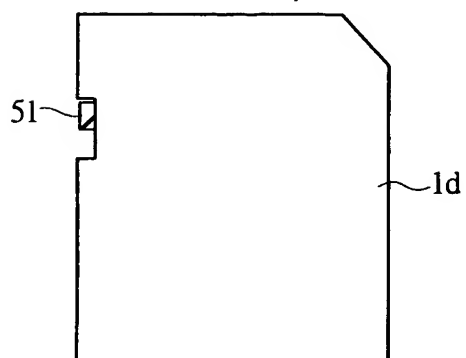
【図 40】

図 40



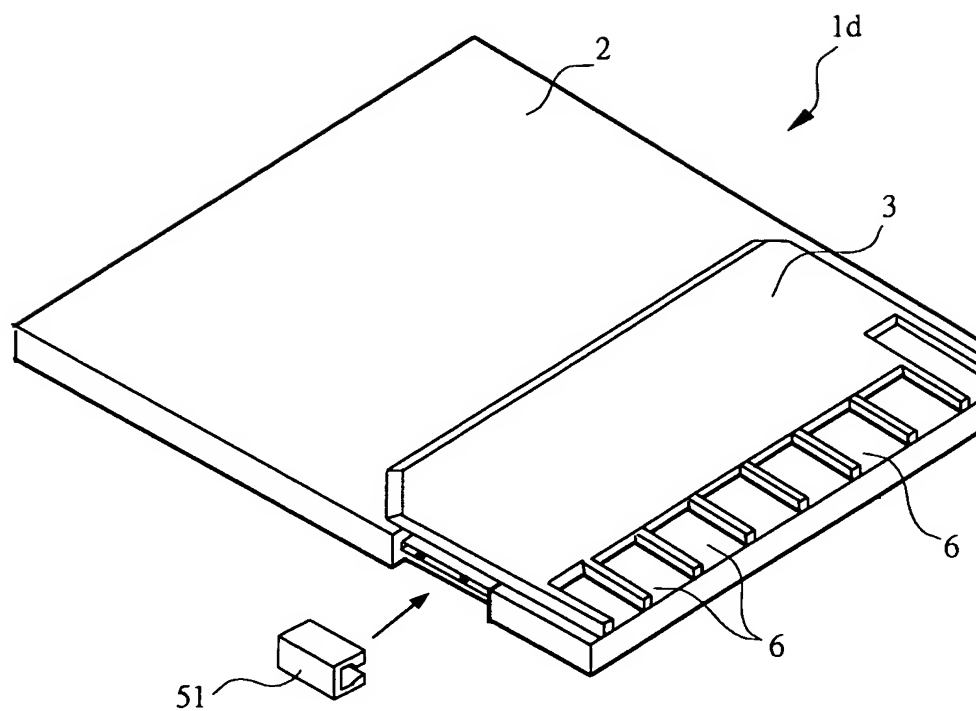
【図 41】

図 41



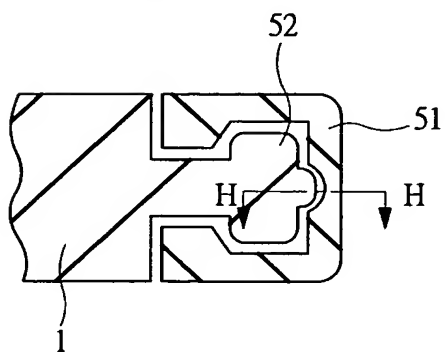
【図 4 2】

図 42

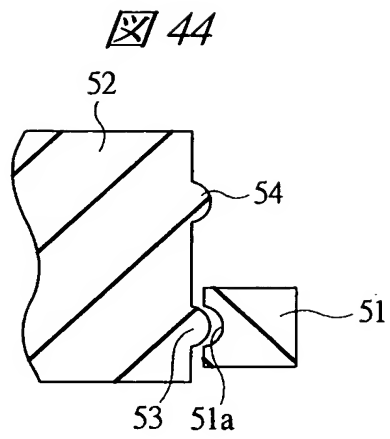


【図 4 3】

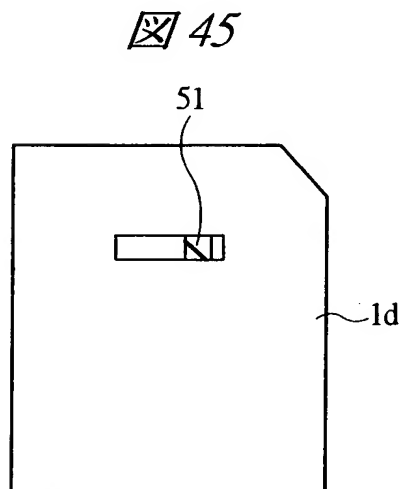
図 43



【図 4 4】

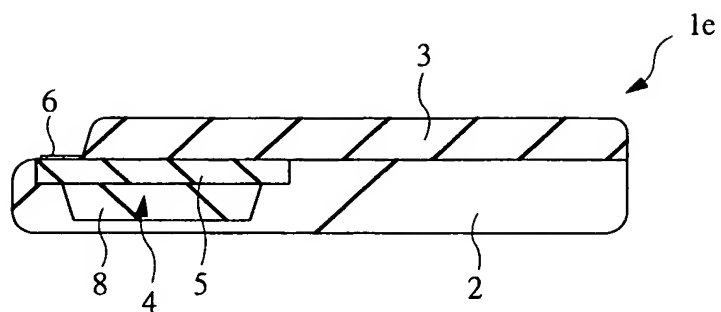


【図 4 5】



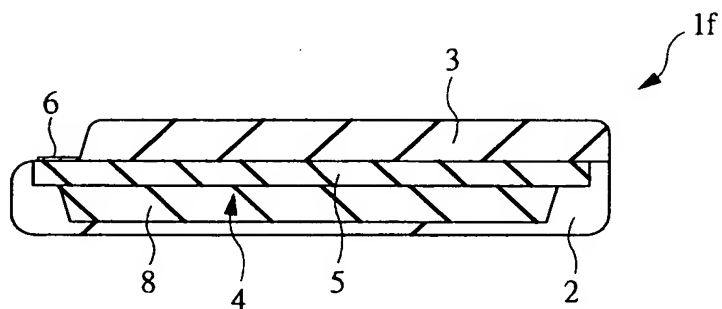
【図 46】

図 46

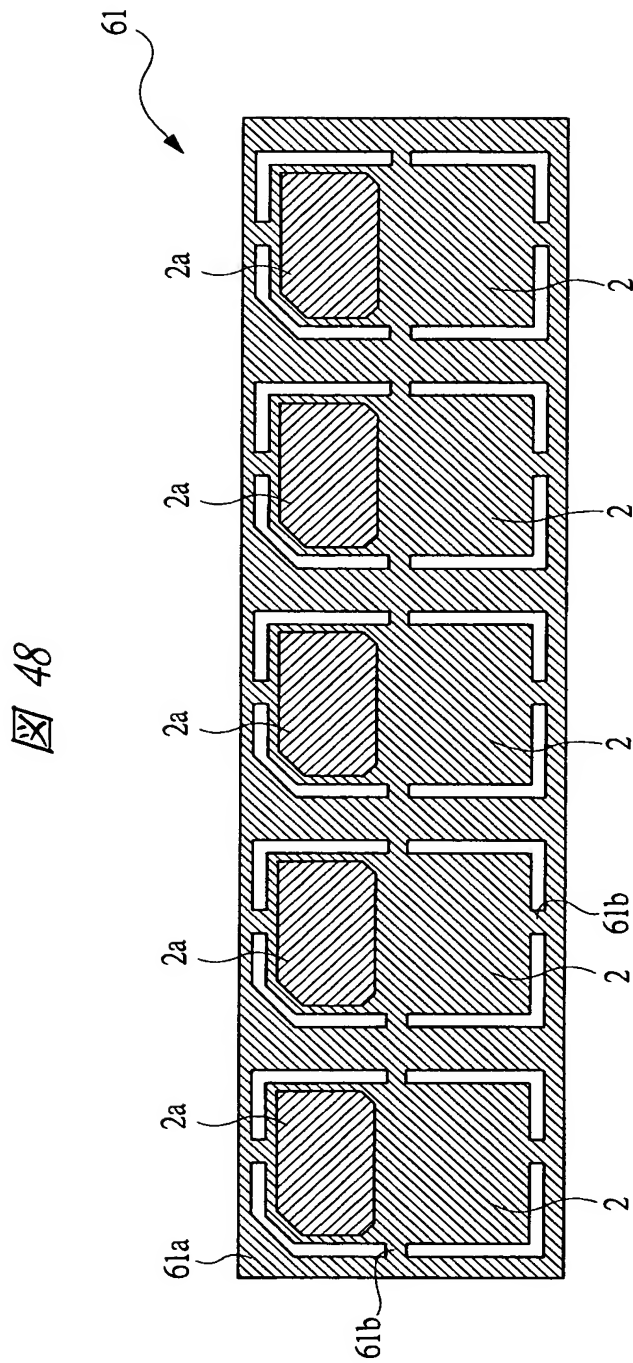


【図 47】

図 47

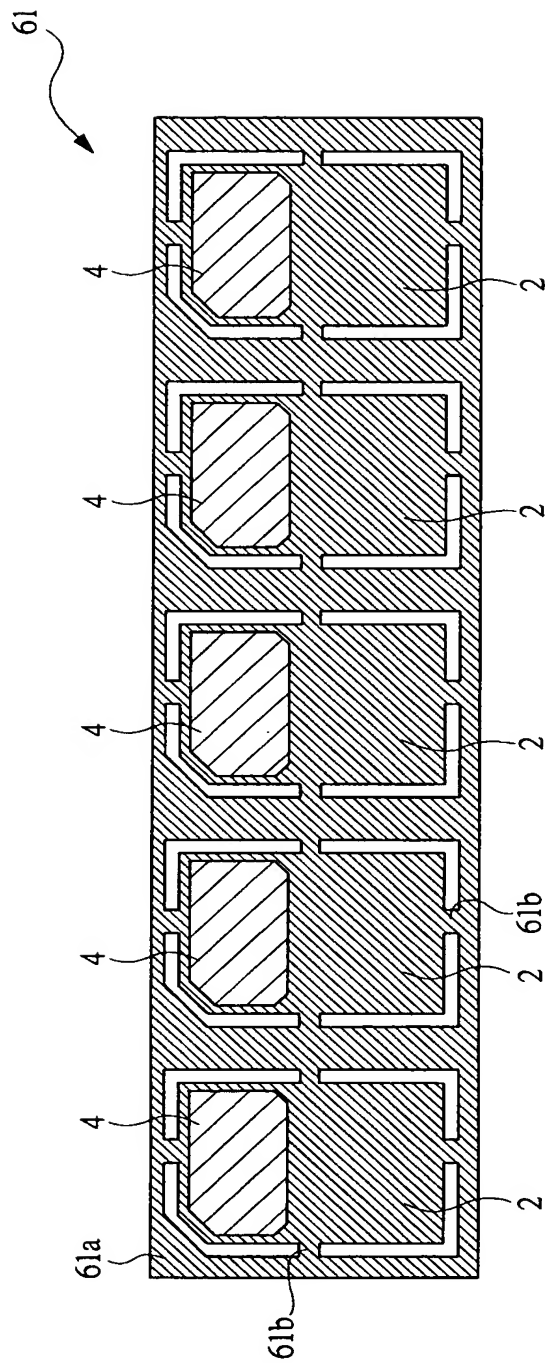


【図 48】

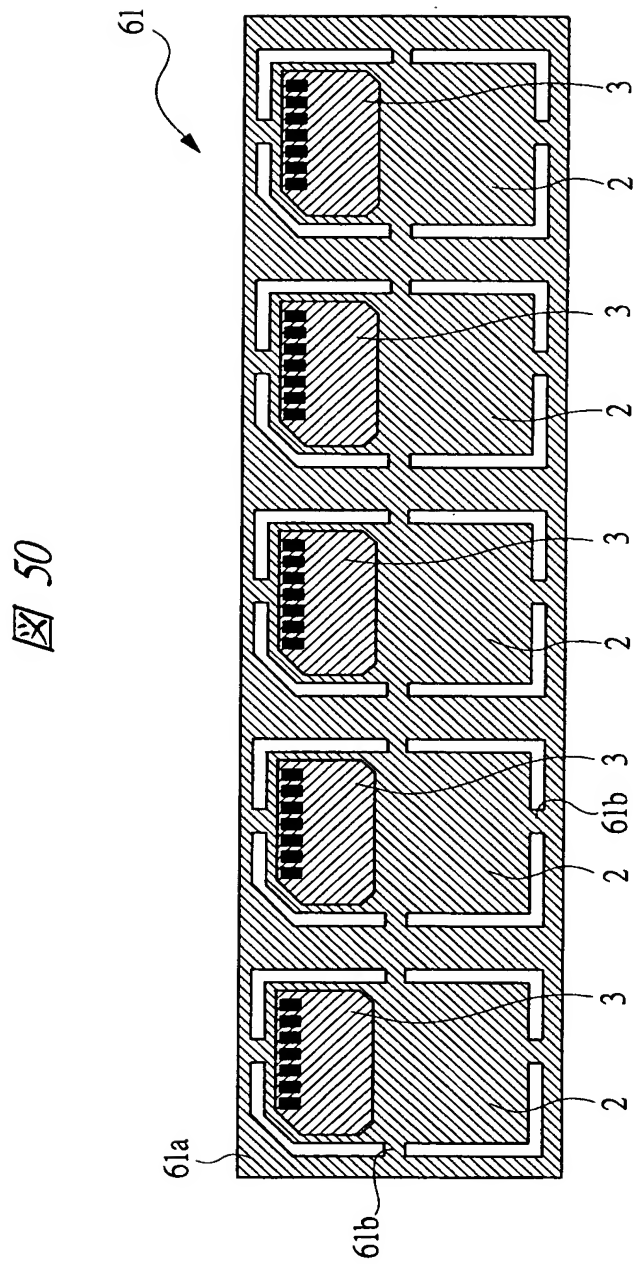


【図 49】

図 49

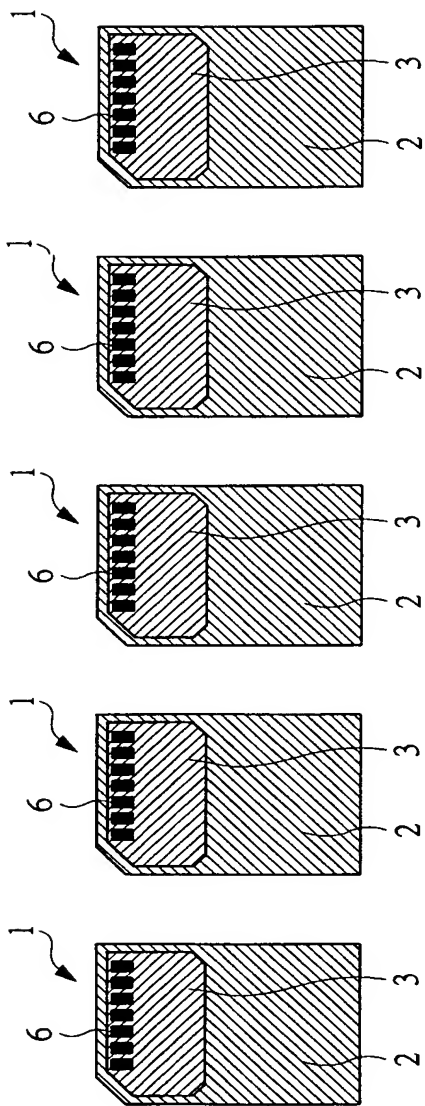


【図 50】



【図 51】

51



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 I C カードを高強度化するとともに、製造コストを低減し、信頼性を向上する。

【解決手段】 熱可塑性樹脂からなるケース 2 に I C 本体 4 が搭載され、熱可塑性樹脂からなる封止部 3 によって封止され一体化されて、I C カード 1 が製造される。I C 本体 4 は、裏面に外部接続端子 6 が形成された配線基板 5 と、配線基板 5 の表面上に実装されボンディングワイヤ 9 および配線 1 0 を介して外部接続端子 6 に電氣的に接続された半導体チップ 7 と、半導体チップ 7 およびボンディングワイヤ 9 を覆うように形成された熱硬化性樹脂からなる封止部 8 とを有している。封止部 3 は、外部接続端子 6 が露出するように形成される。

【選択図】 図 2

【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2002-294721

【承継人】

【識別番号】 503121103

【氏名又は名称】 株式会社ルネサステクノロジ

【承継人代理人】

【識別番号】 100080001

【弁理士】

【氏名又は名称】 筒井 大和

【提出物件の目録】

【包括委任状番号】 0308729

【物件名】 承継人であることを証明する登記簿謄本 1

【援用の表示】 特許第 3 1 5 4 5 4 2 号 平成 1 5 年 4 月 1 1 日付け
提出の会社分割による特許権移転登録申請書 を援用
する

【物件名】 権利の承継を証明する承継証明書 1

【援用の表示】 特願平 4 - 7 1 7 6 7 号 同日提出の出願人名
義変更届（一般承継）を援用する

【プルーフの要否】 要

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 9 4 7 2 1
受付番号	5 0 3 0 1 1 9 4 7 2 0
書類名	出願人名義変更届（一般承継）
担当官	小野寺 光子 1 7 2 1
作成日	平成 1 5 年 9 月 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成 15 年 7 月 18 日
-------	------------------

特願 2 0 0 2 - 2 9 4 7 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所

特願 2 0 0 2 - 2 9 4 7 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 3 3 1 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 8 年 4 月 3 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都小平市上水本町 5 丁目 2 2 番 1 号

氏 名

株式会社日立超エル・エス・アイ・システムズ

特願 2 0 0 2 - 2 9 4 7 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 0 3 1 2 1 1 0 3]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 4 月 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内二丁目 4 番 1 号

氏 名

株式会社ルネサステクノロジ

特願 2 0 0 2 - 2 7 8 9 0 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 0 3 1 2 1 1 0 3]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 4 月 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内二丁目 4 番 1 号

氏 名

株式会社ルネサステクノロジ